

LÊ HẢI ĐĂNG - ĐẶNG THANH ĐẠM - LÊ PHẠM THÀNH

TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

HOÁ HỌC LỚP 11

(BAN NÂNG CAO)



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LÊ HẢI ĐĂNG - ĐẶNG THANH ĐẠM - LÊ PHẠM THÀNH

**TÓM TẮT LÍ THUYẾT
VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC
LỚP 11 (BAN NÂNG CAO)**

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Tóm tắt lí thuyết và Hướng dẫn giải bài tập Hóa học lớp 11 (Ban nâng cao)

Mã số: 1L-212 ĐH 2007

LỜI NÓI ĐẦU

Năm học 2007 – 2008, toàn quốc thực hiện dạy và học chương trình sách giáo khoa mới đến lớp 11. Nhằm giúp các em học sinh nắm được nội dung kiến thức và kĩ năng làm các bài tập môn Hóa học lớp 11, chúng tôi biên soạn cuốn sách **TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP HOÁ HỌC LỚP 11 BAN NÂNG CAO**.

Cuốn sách gồm 09 chương tương ứng với 09 chương của sách giáo khoa Hóa học lớp 11. Cấu trúc của mỗi chương gồm :

A. Tóm tắt lý thuyết

B. Đề bài và hướng dẫn giải

Trong quá trình biên soạn, các tác giả đã cố gắng đưa ra lời giải một cách chi tiết, dễ hiểu, kèm theo những hướng dẫn cụ thể cho từng bài, nhất là những bài khó. Tuy vậy, chắc rằng cuốn sách vẫn còn những hạn chế, thiếu sót, rất mong nhận được sự góp ý của các em học sinh, các bạn đồng nghiệp để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn.

Chúng tôi hi vọng cuốn sách sẽ là một tài liệu tham khảo bổ ích cho các em học sinh.

Chúc các em học tốt và thành công !

Các tác giả

CHƯƠNG 1 : SỰ ĐIỆN LI

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Sự điện li

1. Sự điện li : Là quá trình phân li của các chất trong nước (hoặc chất ở trạng thái nóng chảy) ra ion.

2. Chất điện li : Là chất tan trong nước phân li ra ion.

3. Phân loại chất điện li :

a) Chất điện li mạnh: Là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion.

Trong phương trình điện li, dùng một mũi tên chỉ chiều của quá trình điện li.

Thí dụ: $\text{NaCl} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

b) Chất điện li yếu: Là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion (phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử).

- Trong phương trình điện li, dùng hai mũi tên ngược chiều nhau.

Thí dụ: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

- Sự phân li của chất điện li yếu là quá trình thuận nghịch. Cân bằng điện li tuân theo nguyên lý chuyển dịch cân bằng Lơ Sa-tơ-li-ê.

c) Độ điện li : Độ điện li α (anpha) của chất điện li là tỉ số giữa số phân tử phân li ra ion (n) và tổng số phân tử hòa tan (n_0): $\alpha = \frac{n}{n_0}$

- Độ điện li α có giá trị trong khoảng: $0 < \alpha \leq 1$.

- Độ điện li α thay đổi tỉ lệ nghịch với nồng độ dung dịch.

II. Axit, bazơ

1. Theo thuyết A-rê-ni-ut

a) *Axit* : Là chất khi tan trong nước phân li ra cation H^+ . Thí dụ: HCl , H_2SO_4 , $HCOOH$,...

b) *Bazơ* : Là chất khi tan trong nước phân li ra anion OH^- . Thí dụ: $NaOH$, $Ba(OH)_2$...

c) *Hiđroxit lưỡng tính* : Là hiđroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit vừa có thể phân li như bazơ.

Thí dụ: $Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2OH^-$: Phân li kiểu bazơ

$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons ZnO_2^{2-} + 2H^+$: Phân li kiểu axit

c) *Phản ứng trung hòa*: Là phản ứng giữa axit và bazơ tạo ra muối và nước.

2. Theo Bron-stêr

a) *Axit* : Là chất nhường proton (H^+). Thí dụ: HCl ; NH_4^+ ; HSO_4^- ...

b) *Bazơ* : Là chất nhận proton. Thí dụ: $NaOH$, CO_3^{2-} ; CH_3COO^- ...

c) *Chất lưỡng tính* : Là chất vừa có thể nhường proton vừa có thể nhận proton. Thí dụ : $Zn(OH)_2$; H_2O ; HCO_3^- ...

d) *Chất trung tính* : Là chất không thể nhường hoặc nhận proton.

e) *Phản ứng axit, bazơ* : Là phản ứng trong đó có sự nhường và nhận proton.

III. Muối và phản ứng thủy phân của muối

1. Khái niệm

Muối là hợp chất khi tan trong nước phân li ra cation kim loại (hoặc NH_4^+) và anion gốc axit.

2. Phân loại

a) Muối trung hòa : Là muối mà anion gốc axit không còn hiđro có khả năng phân li ra ion H^+ (thông thường là muối mà gốc axit không còn nguyên tử hiđro. Thí dụ: Na_2SO_4 ; K_3PO_4 ...)

b) Muối axit : Là muối mà anion gốc axit vẫn còn hiđro có khả năng phân li ra ion H^+ (thông thường là muối mà gốc axit còn nguyên tử hiđro. Thí dụ: $NaHSO_4$; KH_2PO_4 ...).

3. Phản ứng thủy phân và pH của dung dịch muối

- Phản ứng thủy phân của muối là phản ứng trao đổi ion giữa muối hoà tan và nước.
- Muối trung hoà tạo bởi cation của bazơ mạnh và anion gốc axit mạnh không bị thủy phân. Dung dịch thu được có môi trường trung tính ($pH = 7$).

Thí dụ : $NaCl$, KNO_3 ...

- Muối trung hoà tạo bởi cation của bazơ mạnh và anion gốc axit yếu bị thủy phân (gốc axit yếu bị thủy phân). Dung dịch thu được có môi trường bazơ ($pH > 7$).

Thí dụ : Na_2CO_3 , CH_3COOK ...

- Muối trung hoà tạo bởi cation của bazơ yếu và anion gốc axit mạnh bị thủy phân (cation của bazơ yếu bị thủy phân). Dung dịch thu được có môi trường axit ($pH < 7$).

Thí dụ : NH_4Cl , $AlCl_3$, $Fe(NO_3)_3$...

- Muối trung hoà tạo bởi cation của bazơ yếu và anion gốc yếu bị thủy phân (cả cation và anion đều bị thủy phân). Tùy thuộc vào độ thủy phân của hai ion mà dung dịch thu được có $pH = 7$ hoặc $pH > 7$ hoặc $pH < 7$.

Thí dụ : $(NH_4)_2CO_3$, CH_3COONH_4 ...

IV. Tích số ion của nước

Nước là chất điện li rất yếu: $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

Ở 25^0C : $K_{H_2O} = [H^+].[OH^-] = 1,0.10^{-14}$

Có thể coi gần đúng giá trị tích số này là hằng số không những trong nước mà cả trong dung dịch loãng của các chất khác nhau, ở các nhiệt độ khác nhau.

V. pH và môi trường của dung dịch

Để đánh giá độ axit và độ kiềm của dung dịch, người ta dùng pH với quy ước: $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-pH} \text{ M} \Rightarrow pH = -\lg[H^+]$.

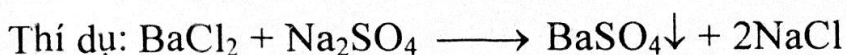
- Môi trường axit: $pH < 7$.
- Môi trường trung tính: $pH = 7$.
- Môi trường bazơ: $pH > 7$.

Thang pH thường dùng có giá trị từ 1 đến 14.

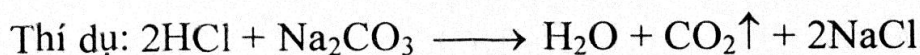
VI. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li

Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi thỏa mãn một trong các điều kiện sau:

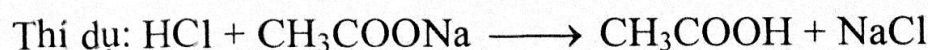
1. Phản ứng tạo thành chất kết tủa



2. Phản ứng tạo thành chất khí



3. Phản ứng tạo thành chất điện li yếu



VII. Một số chú ý

1. Trong dung dịch, điện tích luôn được bảo toàn

$$\sum \text{số mol} \times \text{điện tích ion dương} + \sum \text{số mol} \times \text{điện tích ion âm} = 0$$

2. Khối lượng muối (trong dung dịch) = $\sum$ khối lượng các ion tạo muối

B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

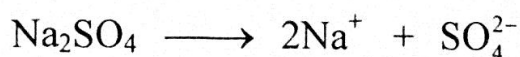
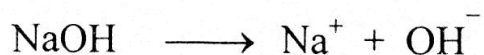
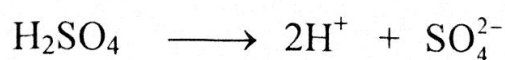
BÀI 1 : SỰ ĐIỆN LI

I. ĐỀ BÀI

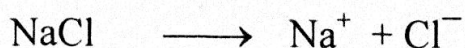
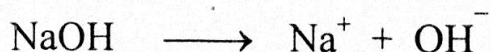
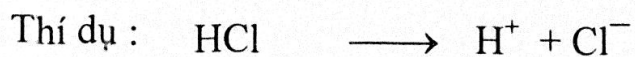
1. Sự điện li, chất điện li là gì ? Những loại chất nào là chất điện li? Lấy một số thí dụ về chất điện li và chất không điện li.
2. Các dung dịch axit, bazơ và muối dẫn điện được là do nguyên nhân gì ?
3. Trong số các chất sau, những chất nào là chất điện li ?
 H_2S , SO_2 , Cl_2 , H_2SO_3 , CH_4 , NaHCO_3 , Ca(OH)_2 , HF , C_6H_6 , NaClO .
4. Chất nào sau đây *không* dẫn điện được ?
A. KCl rắn, khan. B. KOH nóng chảy.
C. MgCl_2 nóng chảy. D. HI trong dung dịch nước.
5. Chất nào dưới đây *không* phân li ra ion khi hòa tan trong nước ?
A. MgCl_2 . B. HClO_3 .
C. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucozơ). D. Ba(OH)_2 .
6. Dung dịch chất nào sau đây *không* dẫn điện được ?
A. HCl trong C_6H_6 (benzen). B. CH_3COONa trong nước.
C. Ca(OH)_2 trong nước. D. NaHSO_4 trong nước.
7. Với chất điện li là hợp chất ion và hợp chất cộng hóa trị có cực thì cơ chế của quá trình điện li như thế nào ?

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. - Sự điện li : Là quá trình phân li các chất trong nước ra ion (ion dương và ion âm).
- Chất điện li : Là những chất tan trong nước phân li ra ion.
- Các chất là chất điện li : Các axit, bazơ và muối tan được trong nước.
- Thí dụ chất điện li: H_2SO_4 , H_2S , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 ...



- Thí dụ chất không điện li: ancol etylic ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), saccarozơ ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)...
2. Trong dung dịch, axit, bazơ và muối phân li thành ion dương và ion âm chuyển động tự do nên dung dịch của chúng có khả năng dẫn điện.



3. Chất điện li là: H_2S , H_2SO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HF , NaClO .

4. **Đáp án A.**

Do KCl rắn, khan tồn tại dưới dạng mạng tinh thể ion, rất bền vững, không phân li ra được thành các ion tự do (ion dương và ion âm), nên không có khả năng dẫn điện.

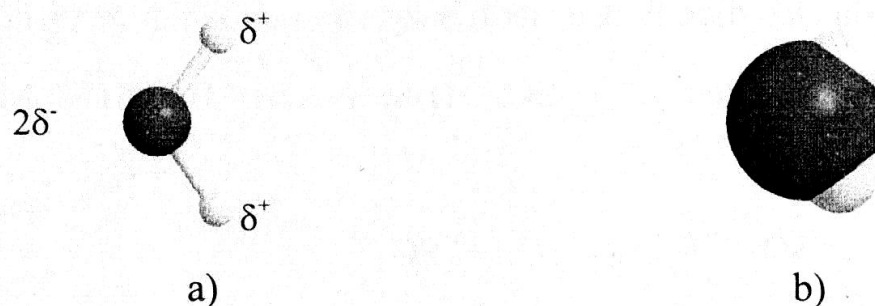
5. **Đáp án C.**

Chú ý : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ là chất không điện li.

6. **Đáp án A.**

7. a) Cấu tạo của phân tử nước :

Phân tử H_2O có cấu tạo như hình 1.1. Liên kết $\text{O} - \text{H}$ là liên kết cộng hoá trị phân cực, cặp electron dùng chung lệch về phía oxi, nên ở oxi có dư điện tích âm, còn ở hiđro có dư điện tích dương. Vì vậy, phân tử H_2O là phân tử có cực.



Hình 1.1. a) Cấu tạo của phân tử nước ; b) Mô hình đặc của phân tử nước

b) Với chất điện li là hợp chất ion :

Khi cho các tinh thể hợp chất ion vào nước, các ion dương (cation) và ion âm (anion) trên bề mặt tinh thể hút về chúng các phân tử H_2O (cation hút đầu âm và anion hút đầu dương). Quá trình tương tác giữa các phân tử nước có cực và các ion của muối kết hợp với sự chuyển động hỗn loạn không ngừng của các phân tử nước làm cho các ion tách dần khỏi tinh thể và hòa tan trong nước.

c) Với chất điện li là hợp chất cộng hóa trị :

Phân tử hợp chất điện li là hợp chất cộng hóa trị cũng là phân tử có cực tương tự phân tử nước.

Khi tan trong nước, các phân tử này cũng hút về chúng những cực ngược dấu của các phân tử nước. Do sự tương tác giữa các phân tử có liên kết cộng hóa trị với nước, kết hợp sự chuyển động không ngừng của các phân tử nước dẫn đến sự điện li phân tử có liên kết cộng hóa trị ra các ion dương và ion âm.

BÀI 2. PHÂN LOẠI CHẤT ĐIỆN LI

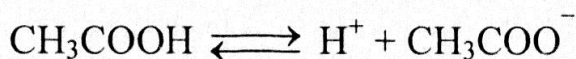
I. ĐỀ BÀI

1. Độ điện li là gì ? Thế nào là chất điện li mạnh, chất điện li yếu ? Lấy một số thí dụ chất điện li mạnh, chất điện li yếu và viết phương trình điện li của chúng.
2. Chất điện li mạnh có độ điện li
 - A. $\alpha = 0$.
 - B. $\alpha = 1$.
 - C. $\alpha < 1$.
 - D. $0 < \alpha < 1$.
3. Chất điện li yếu có độ điện li
 - A. $\alpha = 0$.
 - B. $\alpha = 1$.
 - C. $0 < \alpha < 1$.
 - D. $\alpha < 0$.
4. NaF là chất điện li mạnh, HF là chất điện li yếu. Bằng phương pháp thực nghiệm nào có thể phân biệt được chúng ? Mô tả phương pháp đó.
5. Tính nồng độ mol của cation và anion trong các dung dịch sau :
 - a) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,10M.
 - b) HNO_3 0,020M.
 - c) KOH 0,010M.
6. a) Chứng minh rằng độ điện li α có thể tính bằng công thức sau:

$$\alpha = \frac{C}{C_0}$$

Trong đó C_0 là nồng độ mol của chất hòa tan, C là nồng độ mol của chất hòa tan phân li ra ion.

- b) Tính nồng độ mol của CH_3COOH , CH_3COO^- và H^+ trong dung dịch CH_3COOH 0,043M, biết rằng độ điện li α của CH_3COOH bằng 2%.
7. Cân bằng sau tồn tại trong dung dịch :



Độ điện li α của CH_3COOH sẽ biến đổi như thế nào ?

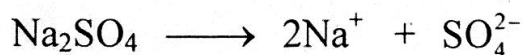
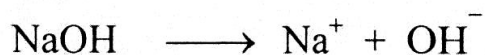
- a) Khi nhỏ vào vài giọt dung dịch HCl.
- b) Khi pha loãng dung dịch.
- c) Khi nhỏ vào vài giọt dung dịch NaOH.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

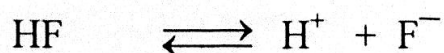
1. - Độ điện li α (anpha) của chất điện li là tỉ số giữa số phân tử phân li ra ion (n) và tổng số phân tử hòa tan (n_0).

$$\alpha = \frac{n}{n_0}$$

- Chất điện li mạnh là chất khi tan trong nước các phân tử hòa tan đều phân li ra ion ($\alpha = 1$).



- Chất điện li yếu : là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch ($0 < \alpha < 1$).



2. **Đáp án B.**

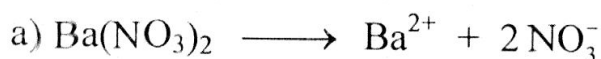
3. **Đáp án C.**

4. Hoà tan hai chất vào hai cốc đựng cùng một lượng nước cất để có hai dung dịch cùng nồng độ mol và đánh dấu tương ứng.

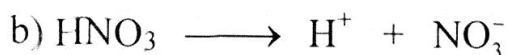
Bộ dụng cụ thí nghiệm là một mạch điện gồm có : nguồn điện, dây dẫn, bóng đèn, hai điện cực.

Nhúng hai điện cực lần lượt vào hai dung dịch, đóng mạch điện, dung dịch nào làm cho bóng đèn sáng hơn là dung dịch của chất điện li mạnh NaF. Dung dịch còn lại làm cho bóng đèn sáng yếu hơn là dung dịch của chất điện li yếu HF.

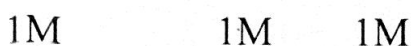
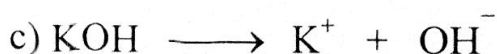
5. Các chất đã cho đều là các chất điện li mạnh. Viết phương trình điện li của các chất đó và tính theo phương trình điện li.



$$\Rightarrow [\text{Ba}^{2+}] = [\text{Ba(NO}_3)_2] = 0,1\text{M} ; [\text{NO}_3^-] = 2.[\text{Ba(NO}_3)_2] = 2.0,1 = 0,2\text{M}$$



$$\Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = [\text{HNO}_3] = 0,020\text{M}$$



$$\Rightarrow [\text{K}^+] = [\text{OH}^-] = [\text{KOH}] = 0,01\text{M}$$

6. a) Số phân tử chất tan ban đầu và số phân tử chất tan đã phân li ra ion là :

$$n_0 = C_0.V.N ; n = C.N.V \text{ (Với } N \text{ là số Avogadro)}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{n}{n_0} = \frac{C.N.V}{C_0.N.V} = \frac{C}{C_0}$$



$$C = \alpha.C_0 \Rightarrow C = 0,020.0,043 = 8,6.10^{-4}\text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = 8,6.10^{-4}\text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,043 - 8,6.10^{-4} \approx 0,042\text{M}$$

7. Trong dung dịch có cân bằng : $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

a) Khi nhỏ vào vài giọt dung dịch HCl, HCl sẽ phân li hoàn toàn làm tăng nồng độ H^+ trong cân bằng $\Rightarrow$ cân bằng dịch chuyển theo chiều nghịch $\Rightarrow \alpha$ giảm.

b) Khi pha loãng dung dịch $\Rightarrow$ khoảng cách giữa các ion tăng $\Rightarrow$ khả năng va chạm để tái tạo phân tử CH_3COOH giảm $\Rightarrow$ độ điện li α tăng.

c) Khi nhỏ vào một vài giọt dung dịch NaOH sẽ xảy ra phản ứng :

$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ làm giảm $[\text{H}^+]$, nên cân bằng dịch chuyển theo chiều thuận $\Rightarrow$ độ điện li α tăng.

BÀI 3. AXIT, BAZƠ VÀ MUỐI

I. ĐỀ BÀI

1. Phát biểu các định nghĩa axit và bazơ theo thuyết A-rê-ni-ut và thuyết Bron-stêt. Lấy các thí dụ minh họa.
2. Thế nào là bazơ một nấc và nhiều nấc, axit một nấc và nhiều nấc, hidroxit lưỡng tính, muối trung hòa, muối axit ? Lấy các thí dụ và viết phương trình điện li của chúng trong nước.
3. Hằng số phân li axit, hằng số phân li bazơ là gì ? Lấy thí dụ.
4. Kết luận nào dưới đây là đúng theo thuyết A-rê-ni-ut ?
 - A. Một hợp chất trong thành phần phân tử có hiđro là axit.
 - B. Một hợp chất trong thành phần phân tử có nhóm OH là bazơ.
 - C. Một hợp chất trong thành phần phân tử có hiđro và phân li ra cation H^+ trong nước là một axit.
 - D. Một bazơ không nhất thiết phải có nhóm OH trong thành phần phân tử.
5. Theo thuyết Bron-stêt thì câu trả lời nào sau đây là đúng ?
 - A. Trong thành phần của bazơ phải có nhóm OH.
 - B. Axit hoặc bazơ có thể là phân tử hoặc ion.
 - C. Trong thành phần của axit có thể không có hiđro.
 - D. Axit hoặc bazơ không thể là ion.
6. Chọn câu trả lời đúng trong số các câu dưới đây :
 - A. Giá trị K_a của một axit phụ thuộc vào nồng độ.
 - B. Giá trị K_a của một axit phụ thuộc vào áp suất.
 - C. Giá trị K_a của một axit phụ thuộc vào nhiệt độ.
 - D. Giá trị K_a của axit càng nhỏ lực axit càng mạnh.
7. Viết phương trình điện li của các chất sau trong dung dịch : K_2CO_3 , $NaClO$, Na_2HPO_4 , Na_3PO_4 , Na_2S , $NaHS$, $Sn(OH)_2$.

8. Hãy cho biết các phân tử và ion sau là axit, bazơ hay lưỡng tính theo thuyết Bron-stê : HI , CH_3COO^- , H_2PO_4^- , PO_4^{3-} , NH_3 , S^{2-} , HPO_4^{2-} .

Giải thích.

9. Viết biểu thức hằng số phân li axit K_a hoặc hằng số phân li bazơ K_b cho các trường hợp sau : HF , ClO^- , NH_4^+ , F^- .

10. Có hai dung dịch sau :

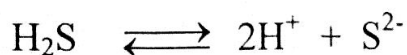
a) CH_3COOH 0,10M ($K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$). Tính nồng độ mol của ion H^+ .

b) NH_3 0,10M ($K_b = 1,80 \cdot 10^{-5}$). Tính nồng độ mol của ion OH^- .

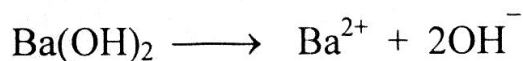
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Theo thuyết A-rê-ni-ut

- Định nghĩa axit : là chất khi tan trong nước phân li ra cation H^+ .



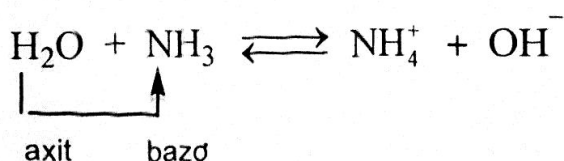
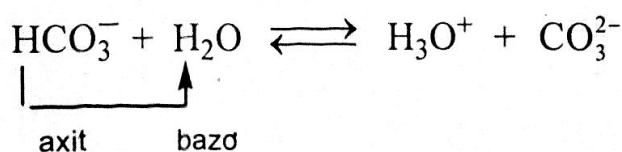
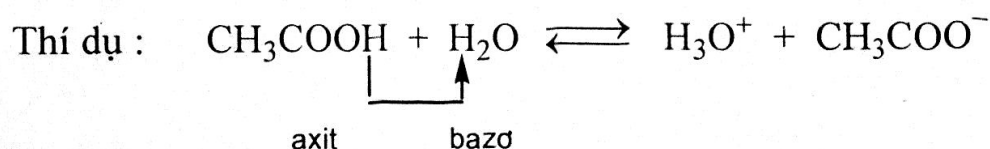
- Bazơ : là chất khi tan trong nước phân li ra anion OH^- .



b) Theo thuyết Bron-stêr :

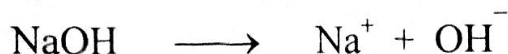
- Axit là chất nhường proton (H^+).

- Bazơ là chất nhận proton.



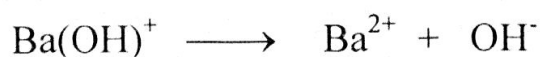
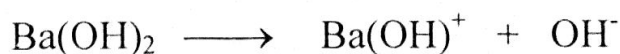
2. - Bazơ một nấc : là bazơ khi tan trong nước chỉ phân li một nấc ra ion OH^- .

Thí dụ : NaOH, KOH...

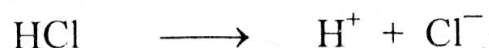


- Bazơ nhiều nấc: là bazơ khi tan trong nước phân li nhiều nấc ra ion OH^- .

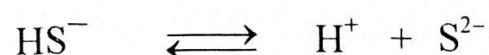
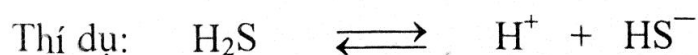
Thí dụ : $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$...



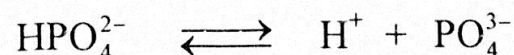
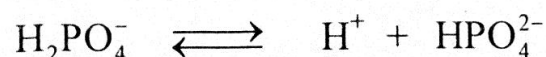
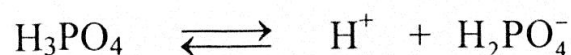
- Axit một nấc : là axit chỉ phân li một nấc ra ion H^+ . Thí dụ : HCl , HBr ...



- Axit nhiều nấc là những axit phân li nhiều lần ra H^+



H_2S là axit hai nấc.

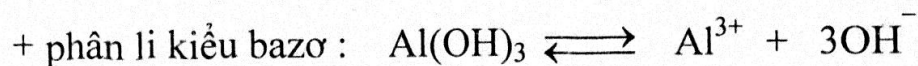


H_3PO_4 là axit ba nấc.

- Hidroxit lưỡng tính : là hidroxit khi tan trong nước vừa có thể phân li như axit vừa có thể phân li như bazơ.

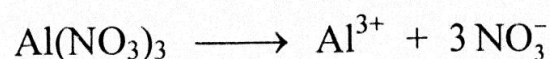
Thí dụ : Zn(OH)_2 , Al(OH)_3 , Be(OH)_2 ,....

Xét Al(OH)_3 (viết dưới dạng axit là $\text{HAlO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)



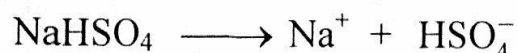
- Muối trung hòa : là muối mà anion gốc axit không còn hiđro có khả năng phân li ra ion H^+ .

Thí dụ : NaCl , K_2SO_4 , NaHPO_3 , CaCO_3 , $\text{Al(NO}_3)_3$,....

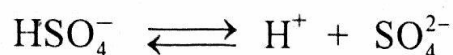


- Muối axit : là muối mà anion gốc axit vẫn còn hiđro có khả năng phân li ra ion H^+ .

Thí dụ : $NaHSO_4, NaHCO_3, K_2HPO_4...$

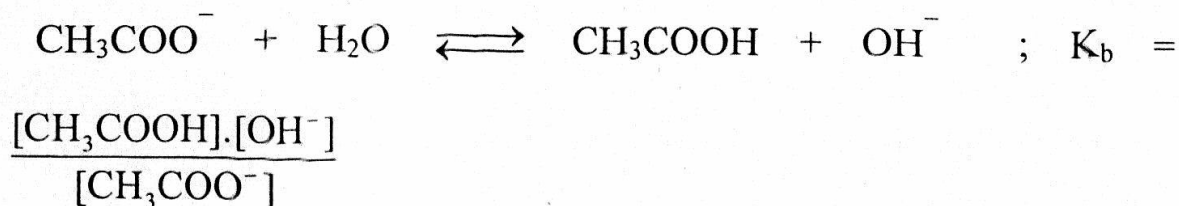
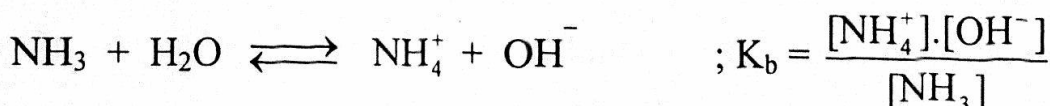
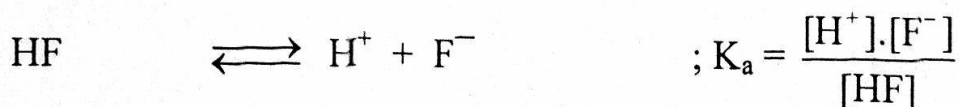
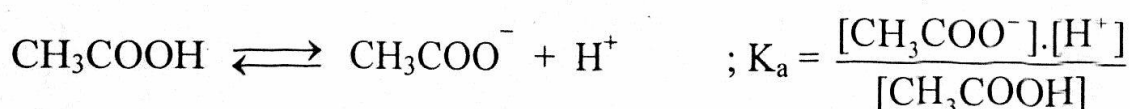


Gốc axit HSO_4^- lại phân li ra H^+



3. Sự phân li axit yếu hoặc bazơ yếu trong nước là quá trình thuận nghịch. Tỉ số nồng độ của các chất sau và trước phản ứng (có kể đến hệ số tỉ lệ) của các axit và bazơ tại trạng thái cân bằng được gọi là hằng số phân li axit (K_a) hoặc hằng số phân li bazơ (K_b).

Thí dụ :



K_a, K_b càng nhỏ thì lực axit, lực bazơ càng yếu.

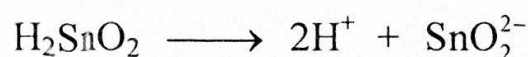
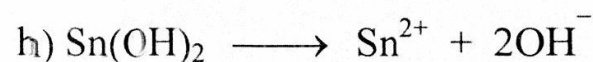
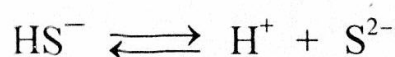
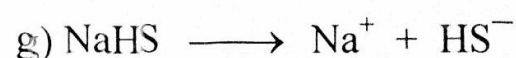
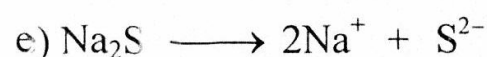
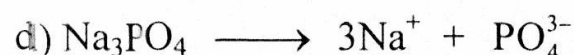
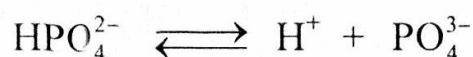
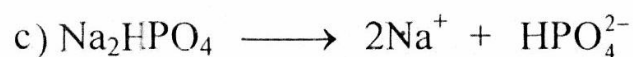
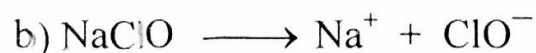
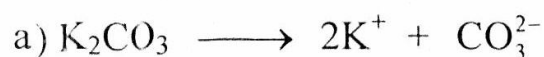
K_a, K_b đối với axit xác định hoặc bazơ xác định chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

4. **Đáp án C.**

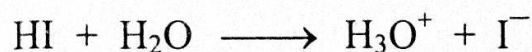
5. **Đáp án B.**

6. **Đáp án C.**

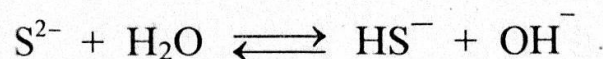
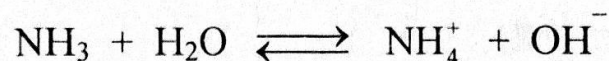
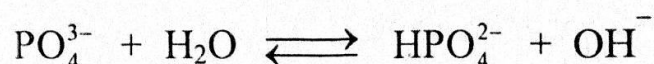
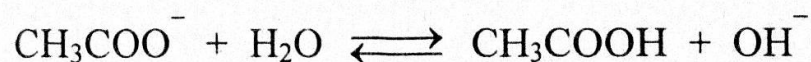
7. Phương trình điện li :



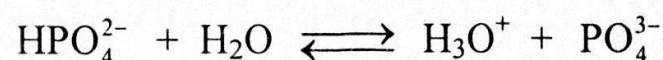
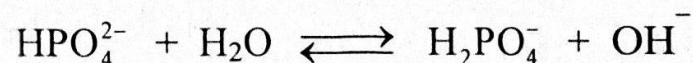
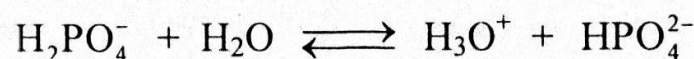
8. a) Axit: HI

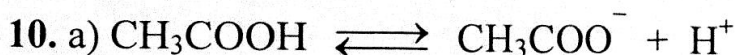
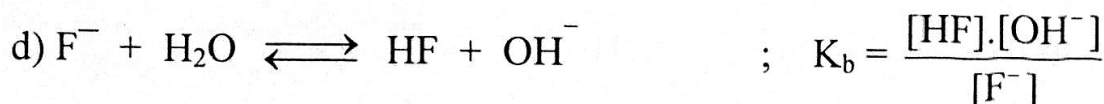
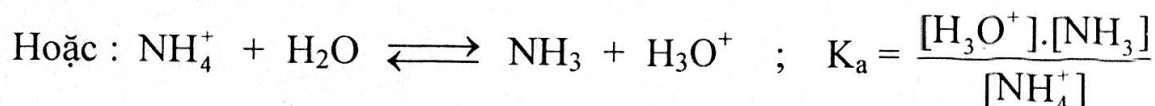
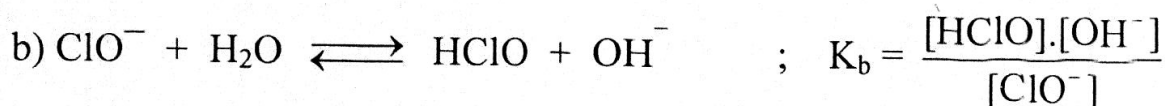
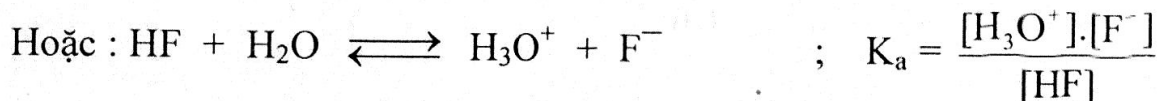


b) Bazơ: CH_3COO^- , PO_4^{3-} , NH_3 , S^{2-}



c) Chất lưỡng tính: H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}

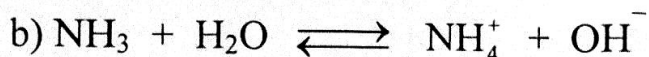




Ta có : $K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-].[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = 1,75.10^{-5} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]^2}{0,10 - [\text{H}^+]} = 1,75.10^{-5}$

Vì CH_3COOH là axit yếu nên $[\text{H}^+] \ll 0,10 \Rightarrow 0,10 - [\text{H}^+] \approx 0,1$

Vậy : $\frac{[\text{H}^+]^2}{0,1 - [\text{H}^+]} \approx \frac{[\text{H}^+]^2}{0,1} = 1,75.10^{-5} \Rightarrow [\text{H}^+] = 1,323.10^{-3}\text{M}$



Ta có : $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+].[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,80.10^{-5} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]^2}{0,10 - [\text{OH}^-]} = 1,80.10^{-5}$

Vì NH_4^+ là một bazơ yếu nên $[\text{OH}^-] \ll 0,10 \Rightarrow 0,10 - [\text{OH}^-] \approx 0,10$

Vậy : $\frac{[\text{OH}^-]^2}{0,10 - [\text{OH}^-]} \approx \frac{[\text{OH}^-]^2}{0,10} = 1,80.10^{-5} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1,342.10^{-3}\text{M}$

BÀI 4 : SỰ ĐIỆN LI CỦA NƯỚC. pH. CHẤT CHỈ THỊ AXIT - BAZƠ

I. ĐỀ BÀI

1. Phát biểu các định nghĩa môi trường axit, trung tính và kiềm theo nồng độ H^+ và pH.
2. Một dung dịch có $[OH^-] = 2,5.10^{-10}M$. Môi trường của dung dịch là
A. axit
B. kiềm
C. trung tính
D. không xác định được.
3. Trong dung dịch HNO_3 0,010M, tích số ion của nước là
A. $[H^+].[OH^-] = 1,0.10^{-14}$;
B. $[H^+].[OH^-] > 1,0.10^{-14}$;
C. $[H^+].[OH^-] < 1,0.10^{-14}$;
D. không xác định được.
4. Một dung dịch có $[OH^-] = 4,2.10^{-3}M$, đánh giá nào dưới đây là đúng ?
A. pH = 3,00
B. pH = 4,00
C. pH < 3,00
D. pH > 4,00
5. Một dung dịch có pH = 5,00, đánh giá nào dưới đây là đúng ?
A. $[H^+] = 2,0.10^{-5}M$;
B. $[H^+] = 5,0.10^{-4}M$;
C. $[H^+] = 1,0.10^{-5}M$;
D. $[H^+] = 1,0.10^{-4}M$;
6. $K_a(CH_3COOH) = 1,75.10^{-5}$; $K_a(HNO_2) = 4,0.10^{-4}$. Nếu hai axit có nồng độ mol bằng nhau và ở cùng nhiệt độ, khi quá trình điện li ở trạng thái cân bằng, đánh giá nào dưới đây là đúng ?
A. $[H^+]_{CH_3COOH} > [H^+]_{HNO_2}$
B. $[H^+]_{CH_3COOH} < [H^+]_{HNO_2}$
C. $pH(CH_3COOH) < pH(HNO_2)$
D. $[CH_3COO^-] > [NO_2^-]$

7. Hai dung dịch axit đưa ra ở câu 6 có cùng nồng độ mol và ở cùng nhiệt độ, axit nào có độ điện li α lớn hơn ?
8. Chất chỉ thị axit – bazơ là gì ? Hãy cho biết màu của quỳ và phenolphthalein trong dung dịch ở các khoảng pH khác nhau .
9. Cần bao nhiêu gam NaOH để pha chế 300,0 ml dung dịch có pH = 10,0 ?
10. a) Tính pH của dung dịch chứa 1,46 g HCl trong 400,0 ml.
b) Tính pH của dung dịch tạo thành sau khi trộn 100,0 ml dung dịch HCl 1,00M với 400,0 ml dung dịch NaOH 0,375 M.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

- Môi trường axit là môi trường trong đó $[H^+] > [OH^-]$ hay $[H^+] > 1,0 \cdot 10^{-7} M$ hoặc $pH < 7$.
- Môi trường trung tính là môi trường trong đó $[H^+] = [OH^-] = 1,0 \cdot 10^{-7} M$ hoặc $pH = 7$.
- Môi trường kiềm là môi trường trong đó $[H^+] < [OH^-]$ hay $[H^+] < 1,0 \cdot 10^{-7} M$ hoặc $pH > 7$.

2. Đáp án A.

$$[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-10} M \Rightarrow [H^+] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{2,5 \cdot 10^{-10}} = 4,0 \cdot 10^{-5} M > 1,0 \cdot 10^{-7} M \Rightarrow \text{môi trường axit.}$$

$$\text{Hoặc : } [OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-10} M < 1,0 \cdot 10^{-7} M \Rightarrow \text{môi trường axit.}$$

3. Đáp án A.

4. Đáp án D.

$$[OH^-] = 4,2 \cdot 10^{-3} M \Rightarrow [H^+] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{4,2 \cdot 10^{-3}} = 2,4 \cdot 10^{-12} M < 1,0 \cdot 10^{-7} M \Rightarrow \text{môi trường bazơ} \Rightarrow pH > 7 \Rightarrow \text{chọn D.}$$

$$\text{Hoặc : } [OH^-] = 4,2 \cdot 10^{-3} M > 1,0 \cdot 10^{-7} M \Rightarrow \text{môi trường bazơ, } pH > 7 \Rightarrow \text{chọn D.}$$

5. Đáp án C.

6. Đáp án B.

$$7. \text{ Xét quá trình điện li : } HA \rightleftharpoons H^+ + A^- ; K_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]} =$$

$$\frac{\alpha^2 C}{1 - \alpha}$$

$$K_a(HNO_2) = K_1 = \frac{\alpha_1^2 C_1}{1 - \alpha_1} ; K_a(CH_3COOH) = K_2 = \frac{\alpha_2^2 C_2}{1 - \alpha_2}$$

$$\text{Có } K_a(\text{HNO}_2) > K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \left(\frac{1-\alpha_2}{1-\alpha_1} \right) \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2} \right)^2 > 1 \text{ (do } C_1 = C_2)$$

$\Rightarrow \alpha_1 > \alpha_2 \Rightarrow \text{HNO}_2$ có độ điện li lớn hơn CH_3COOH .

8. Chất chỉ thị axit – bazơ là chất có màu biến đổi phụ thuộc vào giá trị pH của dung dịch.

- Màu của quỳ trong các khoảng pH khác nhau

pH	pH < 5	pH = 5 – 8	pH > 8
Màu quỳ	Đỏ	Tím	Xanh

- Màu của phenolphthalein trong các khoảng pH khác nhau

pH	pH < 8,3	pH ≥ 8,3
Màu phenolphthalein	không màu	hồng

9. $\text{pH} = 10,0 \Rightarrow [\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-10} \text{ M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-10}} = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

$$\Rightarrow [\text{NaOH}] = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

Lượng NaOH trong 300,0 ml dung dịch : $n_{\text{NaOH}} = 0,3 \cdot 1,0 \cdot 10^{-4} = 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}$

Khối lượng NaOH cần dùng : $m_{\text{NaOH}} = 40 \cdot 3,0 \cdot 10^{-5} = 12 \cdot 10^{-4} \text{ (gam)}$.

10. a) $n_{\text{HCl}} = \frac{1,46}{36,5} = 0,04 \text{ (mol)} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HCl}] = \frac{0,04}{0,4} = 0,1 \text{ (M)}$

$$\Rightarrow \text{pH} = 1,0.$$

b) $n_{\text{HCl}} = 1,00 \cdot 0,1 = 0,10 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,375 \cdot 0,4 = 0,15 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \text{NaOH dư} \Rightarrow n_{\text{NaOH(dư)}} = 0,15 - 0,10 = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = \frac{0,05}{0,4 + 0,1} = 0,1 \text{ (M)}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,0 \cdot 10^{-1}} = 1,0 \cdot 10^{-13} \text{ (M)} \Rightarrow \text{pH} = 13.$$

BÀI 5. LUYỆN TẬP AXIT, BAZƠ VÀ MUỐI

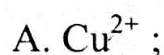
I. ĐỀ BÀI

- Viết các biểu thức tính hằng số phân li axit K_a hoặc hằng số phân li bazơ K_b của các axit và bazơ sau : HClO , BrO^- , HNO_2 , NO_2^- .
- Đối với dung dịch axit yếu HNO_2 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào sau đây là đúng ?
A. $\text{pH} > 1,00$;
B. $\text{pH} = 1,00$;
C. $[\text{H}^+] > [\text{NO}_2^-]$
D. $[\text{H}^+] < [\text{NO}_2^-]$
- Đối với dung dịch axit mạnh HNO_3 0,10M, nếu bỏ qua sự điện li của nước thì đánh giá nào sau đây là đúng ?
A. $\text{pH} < 1,00$;
B. $\text{pH} > 1,00$;
C. $[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-]$
D. $[\text{H}^+] > [\text{NO}_3^-]$
- Độ điện li α của axit yếu tăng theo độ pha loãng dung dịch. Khi đó giá trị của hằng số phân li axit K_a
A. tăng.
B. giảm.
C. không đổi.
D. có thể tăng, có thể giảm.
- a) Hòa tan hoàn toàn 2,4 g Mg trong 100,0 ml dung dịch HCl 3,0M. Tính pH của dung dịch thu được.
b) Tính pH của dung dịch thu được sau khi trộn 40,0 ml dung dịch HCl 0,50M với 60,0 ml dung dịch NaOH 0,50M.
- Viết phương trình điện li của các chất sau trong nước: MgSO_4 , HClO_3 , H_2S , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, LiOH .

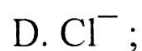
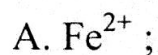
7. Ion nào dưới đây là axit theo thuyết Bron-stê ?



8. Theo thuyết Bron-stê, ion nào dưới đây là bazơ ?

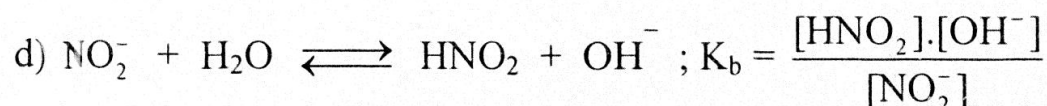
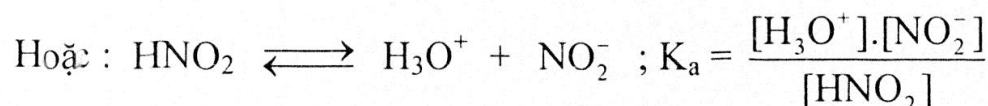
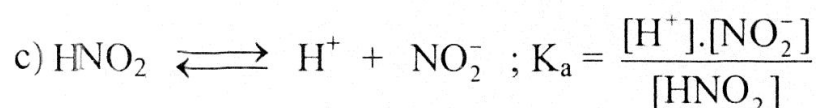
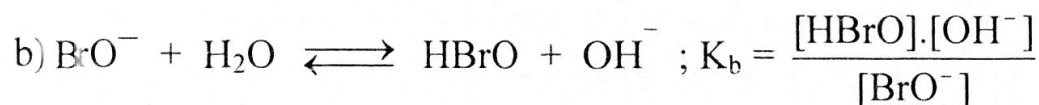
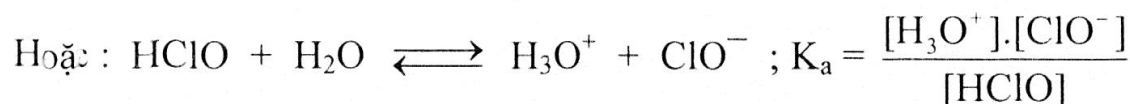
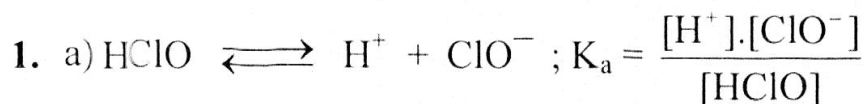


9. Ion nào sau đây là lưỡng tính theo thuyết Bron-stê ?



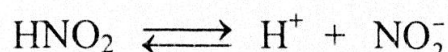
10. Tính nồng độ mol của ion H^+ trong dung dịch HNO_2 0,10M, biết rằng hằng số phân li axit của HNO_2 là $K_a = 4,0.10^{-4}$.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI



2. Đáp án A.

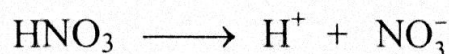
HNO_2 là axit yếu, trong dung dịch nó chỉ phân li một phần :



$$\Rightarrow [\text{H}^+] < [\text{HNO}_2] = 0,10\text{M} = 1,0.10^{-1}\text{M} \Rightarrow \text{pH} > 1,00.$$

3. Đáp án C.

HNO_3 là axit mạnh, trong dung dịch nó phân li hoàn toàn :

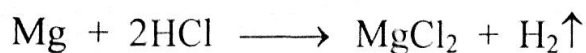


$$\Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HNO}_3].$$

4. Đáp án C.

Chú ý : Hằng số phân li axit của một axit xác định chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

5. a) $n_{\text{Mg}} = \frac{2,4}{24} = 0,1 \text{ (mol)} ; n_{\text{HCl}} = 0,1.3,0 = 0,3 \text{ (mol)}$

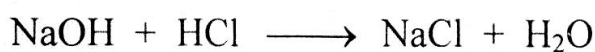


Có : $n_{\text{HCl}}(\text{pu}) = 2n_{\text{Mg}} = 2.0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{HCl}}(\text{du}) = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,1}{0,1} = 1\text{M} = 1,0.10^0\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 0.$

b) $n_{\text{HCl}} = 0,04.0,50 = 0,02 \text{ (mol)} ; n_{\text{NaOH}} = 0,06.0,50 = 0,03 \text{ (mol)}$

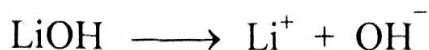
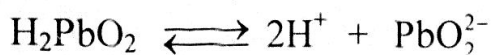
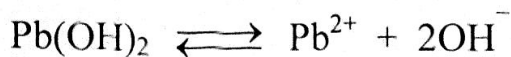
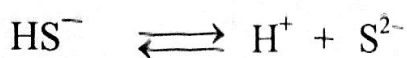
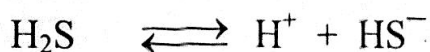
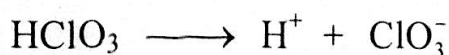
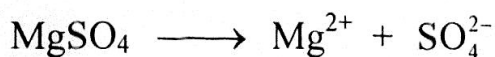


Có : $n_{\text{NaOH}}(\text{pu}) = n_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ (mol)}$

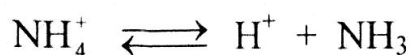
$\Rightarrow n_{\text{NaOH}}(\text{du}) = 0,03 - 0,02 = 0,01 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,01 \text{ (mol)} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1,0.10^{-14}}{0,1} = 1,0.10^{-13}\text{M} \Rightarrow \text{pH} = 13.$

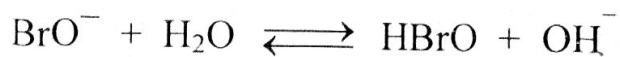
6. Phương trình điện li:



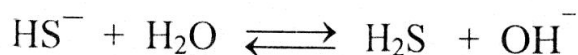
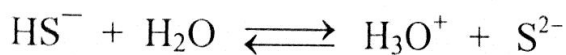
7. **Đáp án B.**



8. *Đáp án C.*

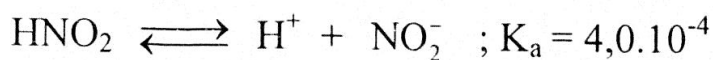


9. *Đáp án C.*



10. Xét với 1 lít dung dịch $\Rightarrow n_{\text{HNO}_2} = 0,10 \text{ (mol)}$

Gọi x là số mol HNO_2 đã phân li



Ban đầu : 0,10 0 0

Điện li : x x x

Trạng thái cân 0,10 - x x

bằng : x

$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+].[\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} = 4,0.10^{-4} \Rightarrow \frac{x^2}{0,10 - x} = 4,0.10^{-4}$$

$$\text{Vì } x \ll 0,10 \Rightarrow \frac{x^2}{0,10 - x} = \frac{x^2}{0,10} = 4,0.10^{-4} \Rightarrow x = \sqrt{4,0.10^{-5}} = 6,3.10^{-3} \text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 6,3.10^{-3} \text{M.}$$

BÀI 6 : PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CÁC CHẤT ĐIỆN LI

I. ĐỀ BÀI

1. Điều kiện để xảy ra phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li là gì ? Lấy các thí dụ minh họa?
2. Viết phương trình ion rút gọn của các phản ứng (nếu có) xảy ra trong dung dịch giữa các cặp chất sau :
 - a) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH}$
 - b) $\text{KNO}_3 + \text{NaCl}$
 - c) $\text{NaHSO}_3 + \text{NaOH}$
 - d) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{HCl}$
 - e) $\text{Cu}(\text{OH})_2 (\text{r}) + \text{HCl}$
 - g) $\text{FeS} (\text{r}) + \text{HCl}$
 - h) $\text{Cu}(\text{OH})_2 (\text{r}) + \text{NaOH} (\text{đặc})$
 - i) $\text{Sn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
3. Hãy điều chế kết tủa CuS bằng ba phản ứng trao đổi ion khác nhau xảy ra trong dung dịch. Từ đó rút ra bản chất của phản ứng trong các dung dịch này.
4. Phương trình ion rút gọn của phản ứng cho biết
 - A. những ion nào tồn tại trong dung dịch.
 - B. nồng độ những ion nào trong dung dịch lớn nhất.
 - C. bản chất của phản ứng trong dung dịch các chất điện li.
 - D. không tồn tại các phân tử trong dung dịch các chất điện li.
5.
 - a) Dùng phản ứng hóa học để tách cation Ca^{2+} ra khỏi dung dịch chứa NaNO_3 và $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
 - b) Dùng phản ứng hóa học để tách anion Br^- ra khỏi dung dịch chứa KBr và KNO_3 .
6. Một trong các nguyên nhân đau dạ dày là do lượng axit HCl trong dạ dày quá cao. Để giảm bớt lượng axit, người ta thường uống dược phẩm Nabica (NaHCO_3). Viết phương trình ion rút gọn của phản ứng xảy ra.

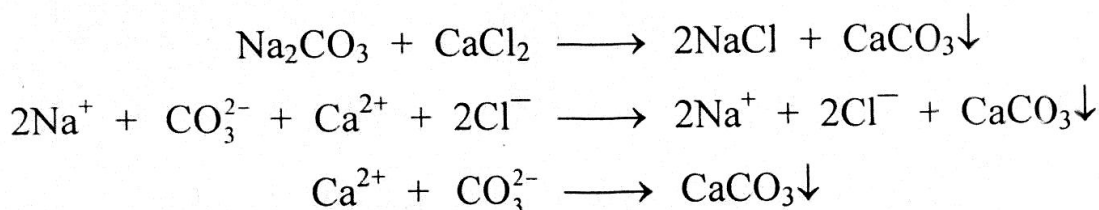
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi có ít nhất một trong các điều kiện sau :

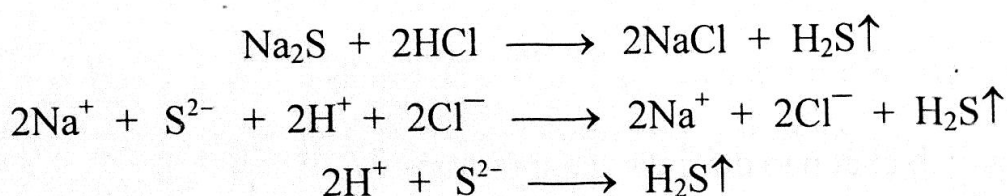
- Tạo thành *chất kết tủa*.
- Tạo thành *chất điện li yếu*.
- Tạo thành *chất khí*.

Thí dụ :

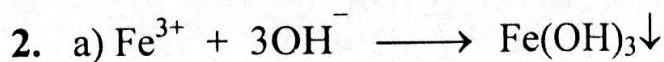
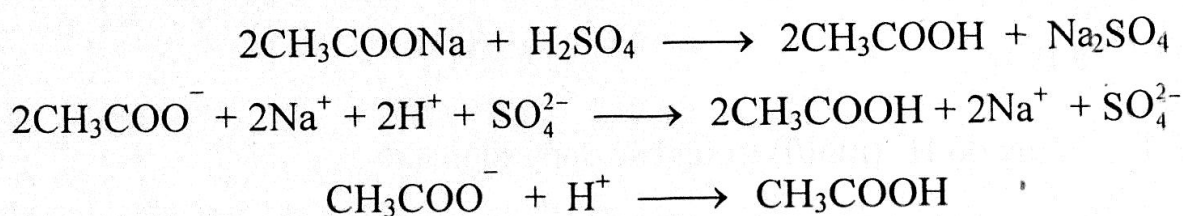
- *Phản ứng tạo thành chất kết tủa*



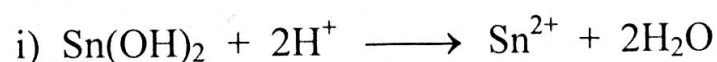
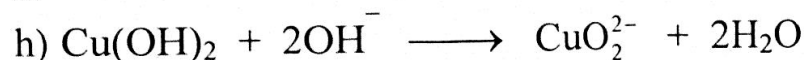
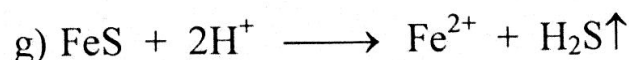
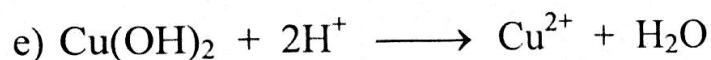
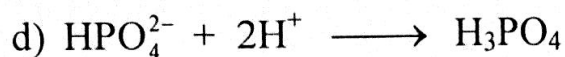
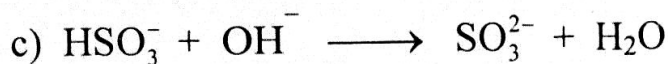
- *Phản ứng tạo thành chất dễ bay hơi*

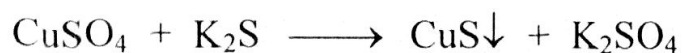
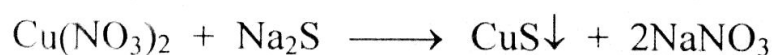
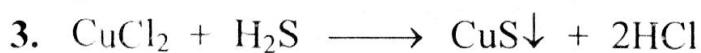


- *Phản ứng tạo thành chất điện li yếu*



b) không phản ứng

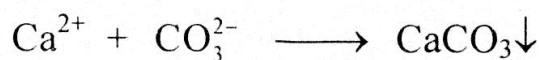
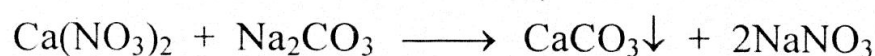




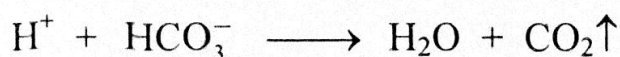
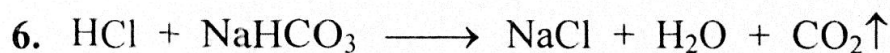
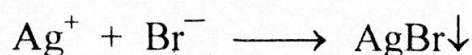
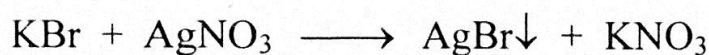
Bản chất của các phản ứng này là phản ứng trao đổi ion, là sự kết hợp giữa cation Cu^{2+} và anion S^{2-} tạo thành kết tủa CuS .

4. **Đáp án C.**

5. a) Cho dung dịch Na_2CO_3 dư vào dung dịch, Ca^{2+} được tách dưới dạng kết tủa



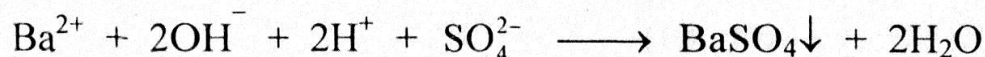
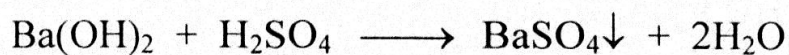
- b) Cho dung dịch AgNO_3 dư vào dung dịch, Br^- được tách dưới dạng kết tủa



Phản ứng trên giúp làm giảm nồng độ H^+ trong dạ dày.

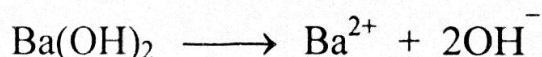
7. H_2SO_4 là chất điện li mạnh nên đèn sáng rõ.

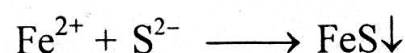
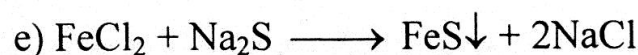
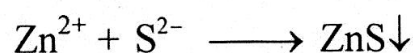
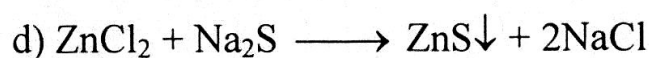
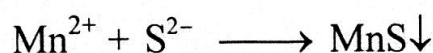
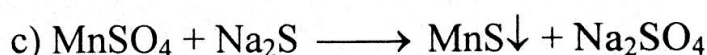
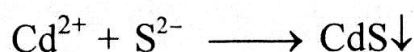
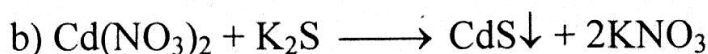
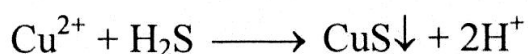
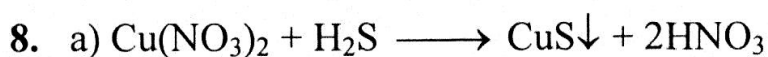
Khi thêm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ xảy ra phản ứng :



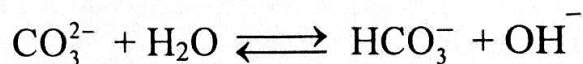
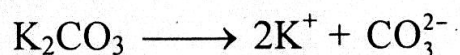
Phản ứng này làm giảm nồng độ các ion trong dung dịch (H^+ và SO_4^{2-}) nên bóng đèn sáng yếu đi.

Khi cho dư $\text{Ba}(\text{OH})_2$ bóng đèn lại sáng rõ vì $\text{Ba}(\text{OH})_2$ phân li hoàn toàn $\Rightarrow$ tăng lượng các ion $\Rightarrow$ tăng tính dẫn điện của dung dịch.



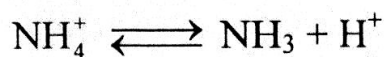
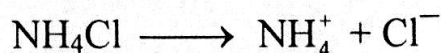


9. Đáp án C.



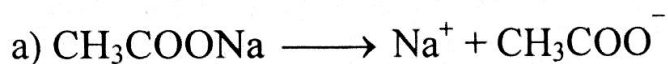
$\Rightarrow$ môi trường kiềm.

10. Đáp án D.

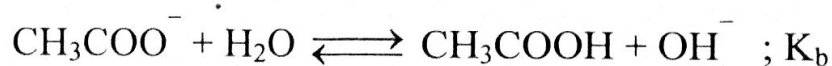


$\Rightarrow$ môi trường axit.

11. Xét với 1,0 lít dung dịch mỗi muối.



0,1 mol 0,1 mol 0,1 mol



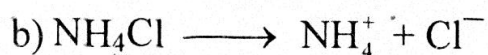
Ban đầu :	0,1	0	0
Điện li :	x	x	x
Cân bằng :	0,1 - x	x	x

$$\Rightarrow K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 5,71 \cdot 10^{-10} \Rightarrow \frac{x^2}{0,1 - x} = 5,71 \cdot 10^{-10}$$

$$\text{Do } x \ll 0,1 \Rightarrow \frac{x^2}{0,1 - x} = \frac{x^2}{0,1} = 5,71 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{0,1 \cdot 5,71 \cdot 10^{-10}} = 7,56 \cdot 10^{-6} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 7,56 \cdot 10^{-6} \text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{7,56 \cdot 10^{-6}} = 1,32 \cdot 10^{-9} \text{M}.$$



0,1 0,1 0,1 (mol)



Ban đầu :	0,1	0	0
Điện li :	x	x	x
Cân bằng :	0,1 - x	x	x

$$\Rightarrow K_a = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = 5,56 \cdot 10^{-10} \Rightarrow \frac{x^2}{0,1 - x} = 5,56 \cdot 10^{-10}$$

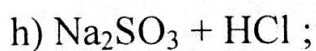
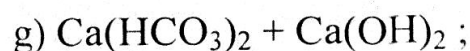
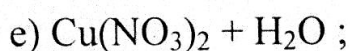
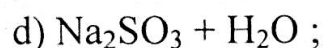
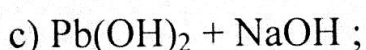
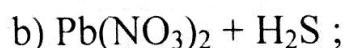
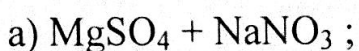
$$\text{Do } x \ll 0,1 \Rightarrow \frac{x^2}{0,1 - x} = \frac{x^2}{0,1} = 5,56 \cdot 10^{-10}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{0,1 \cdot 5,56 \cdot 10^{-10}} = 7,46 \cdot 10^{-6} \Rightarrow [\text{H}^+] = 7,46 \cdot 10^{-6} \text{M}.$$

BÀI 7. LUYỆN TẬP PHẢN ỨNG TRAO ĐỔI ION TRONG DUNG DỊCH CÁC CHẤT ĐIỆN LI

I. ĐỀ BÀI

1. Viết phương trình ion rút gọn của các phản ứng (nếu có) xảy ra trong dung dịch giữa các cặp chất sau :



2. Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li chỉ xảy ra khi

A. các chất phản ứng phải là những chất dễ tan.

B. một số ion trong dung dịch kết hợp được với nhau làm giảm nồng độ của chúng.

C. Phản ứng không phải là thuận nghịch.

D. Các chất phản ứng phải là những chất điện li mạnh.

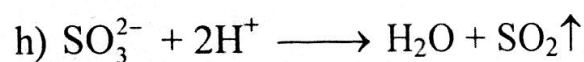
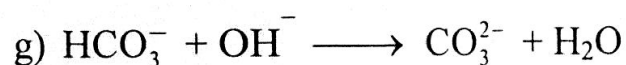
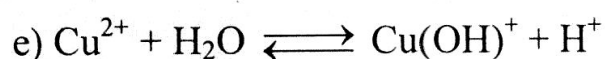
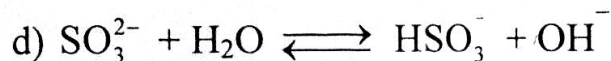
Hãy chọn câu trả lời đúng.

3. Rau quả khô được bảo quản bằng khí SO_2 thường chứa một lượng nhỏ hợp chất có gốc SO_3^{2-} . Để xác định sự có mặt của các ion SO_3^{2-} trong rau quả, một học sinh ngâm một ít quả đậu trong nước. Sau một thời gian lọc lấy dung dịch rồi cho tác dụng với dung dịch H_2O_2 (chất oxi hóa), sau đó cho tác dụng tiếp với dung dịch BaCl_2 . Viết các phương trình ion rút gọn đã xảy ra.

4. Những hóa chất sau thường được dùng trong công việc nội trợ : muối ăn, giấm, bột nở (NH_4HCO_3), phèn chua ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), muối iot ($\text{NaCl} + \text{KI}$). Hãy dùng các phản ứng hóa học để phân biệt chúng. Viết phương trình ion rút gọn của các phản ứng.

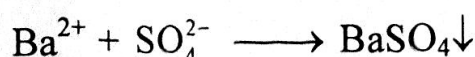
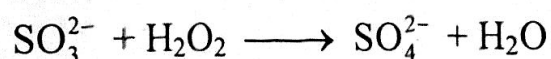
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Không xảy ra.

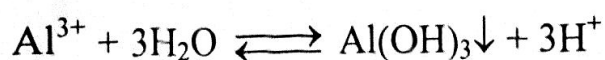


2. **Đáp án B.**

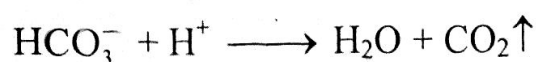
3. Các phương trình ion rút gọn :



4. - Hòa tan các chất vào nước thu được dung dịch. Ở dung dịch nào xuất hiện kết tủa keo trắng là phen chua :



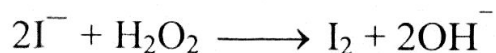
- Nhỏ vài giọt axit HCl vào các dung dịch còn lại, dung dịch nào có khí không màu bay ra là bột nở :



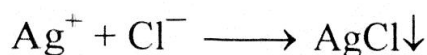
- Cho một mẩu đá vôi vào các dung dịch, dung dịch nào có khí không màu bay lên là giấm ăn :



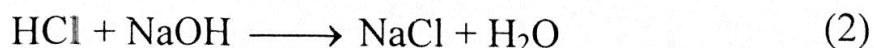
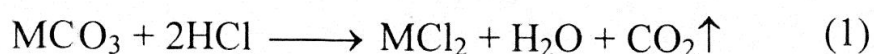
- Cho vài giọt dung dịch oxi già và hồ tinh bột vào các dung dịch, dung dịch nào chuyển sang màu xanh là muối iot :



- Cho vài giọt AgNO_3 vào các dung dịch, dung dịch nào có kết tủa màu trắng là muối ăn :



5. $n_{\text{HCl}} = 0,02.0,080 = 1,6.10^{-3}$ (mol) ; $n_{\text{NaOH}} = 0,00564.0,10 = 0,564.10^{-3}$ (mol)



$$n_{\text{HCl}}(\text{dư}) = n_{\text{NaOH}} = 0,564.10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}}(1) = 1,6.10^{-3} - 0,564.10^{-3} = 1,036.10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{MCO}_3} = 0,5.n_{\text{HCl}}(1) = 0,5.1,036.10^{-3} = 5,18.10^{-4} \text{ (mol)}$$

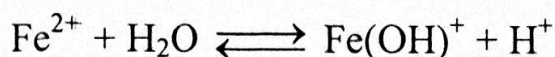
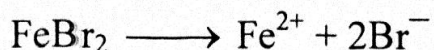
$$\Rightarrow M_{\text{MCO}_3} = M + 60 = \frac{0,1022}{5,18.10^{-4}} = 197,3 \Rightarrow M = 137,3$$

Vậy kim loại M là Ba.

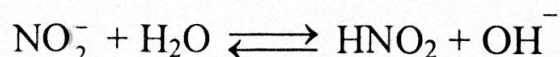
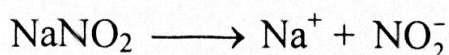
6. **Đáp án D.**

KBr là muối của axit mạnh và bazơ mạnh $\Rightarrow \text{pH} = 7,0$.

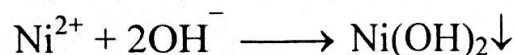
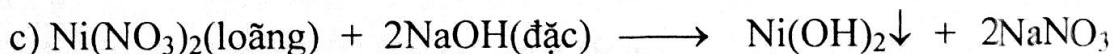
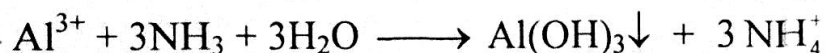
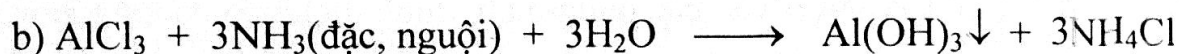
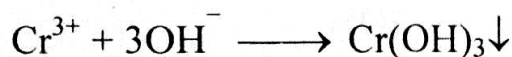
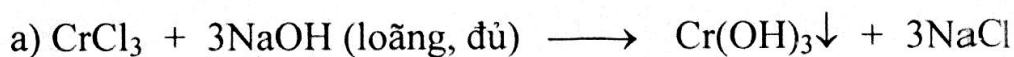
7. **Đáp án C.**



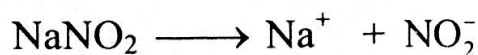
8. **Đáp án D.**



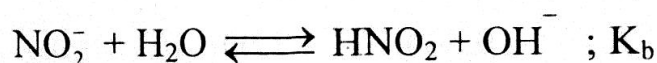
9. Các hidroxít đều không tan, để điều chế ta cho muối tác dụng với bazơ kiềm.



10. Xét với 1,0 lít dung dịch muối.



$$1,0 \qquad \qquad 1,0 \qquad 1,0 \text{ (mol)}$$



Ban đầu : $1,0 \qquad \qquad 0 \qquad 0$

Điện li : $x \qquad \qquad x \qquad x$

Cân bằng : $1,0 - x \qquad \qquad x \qquad x$

$$\Rightarrow K_b = \frac{[\text{HNO}_2] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-]} = 2,5 \cdot 10^{-11} \Rightarrow \frac{x^2}{1,0 - x} = 2,5 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{Do } x \ll 1,0 \Rightarrow \frac{x^2}{1,0 - x} = \frac{x^2}{1,0} = 2,5 \cdot 10^{-11}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{1,0 \cdot 2,5 \cdot 10^{-11}} = 5,0 \cdot 10^{-6} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{5,0 \cdot 10^{-6}} = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{M.}$$

CHƯƠNG 2 : NHÓM NITƠ

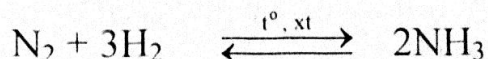
A- TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Nhóm nitơ gồm các nguyên tố N, P, As, Sb, Bi.
- Cấu hình electron lớp ngoài cùng : ns^2np^3 .
- Từ N đến Bi, tính phi kim của các nguyên tố giảm dần, đồng thời tính kim loại tăng dần.
- Các nguyên tố nhóm nitơ thể hiện tính oxi hóa và tính khử.

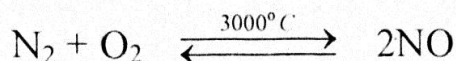
I- Nitơ:

- Cấu hình electron nguyên tử : $1s^22s^22p^3$.
- Nitơ chiếm khoảng 78% thể tích không khí, không độc, nhưng không duy trì sự sống. Nitơ có vai trò rất quan trọng trong cuộc sống.
- Cấu tạo phân tử : Hai nguyên tử nitơ liên kết với nhau bằng liên kết ba ($N \equiv N$) bền vững, nên N_2 khá trơ ở điều kiện thường.
- Nitơ thể hiện tính khử và tính oxi hóa (tùy thuộc vào chất phản ứng)

1- Tác dụng với hiđro:



2- Tác dụng với oxi:



3- Điều chế:

- Trong phòng thí nghiệm: $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^0} N_2 \uparrow + 2H_2O$
- Trong công nghiệp: Chung cất phân đoạn không khí lỏng.

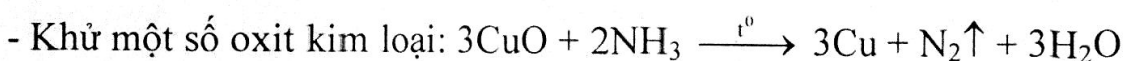
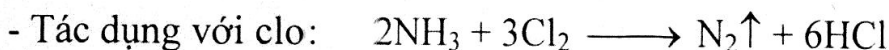
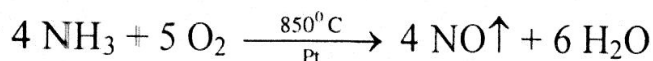
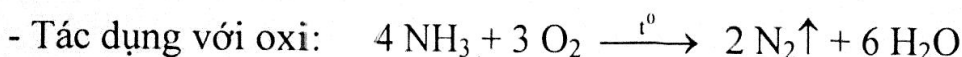
II- Amoniac:

a- Khí amoniac

1- Tính bazơ yếu:

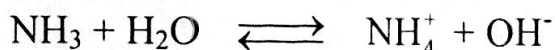


2- Tính khử mạnh:



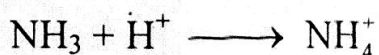
b- Dung dịch amoniac

1- Tác dụng của NH_3 với H_2O :



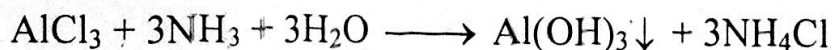
2- Tính chất của dung dịch NH_3 :

- Tính bazơ: tác dụng với axit tạo ra muối amoni

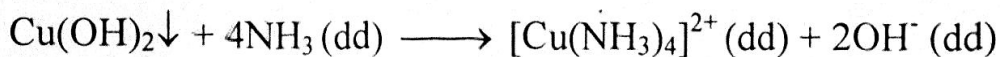


- Làm đổi màu chỉ thị: quì tím $\rightarrow$ xanh ; phenolphthalein $\rightarrow$ hồng.

- Tác dụng với dung dịch muối có hiđroxit không tan như AlCl_3 , FeCl_3 , ...

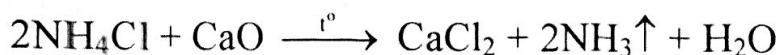


- Khả năng tạo phức: Amoniac có khả năng tạo phức với nhiều cation kim loại, đặc biệt cation của các nguyên tố nhóm phụ như Cu, Zn, Ag.

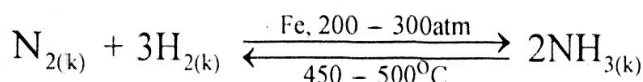


c- Điều chế amoniac:

* Trong phòng thí nghiệm:

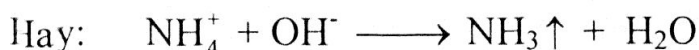


* Trong công nghiệp:



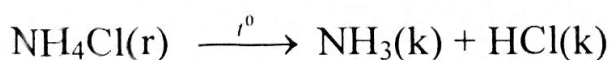
III- Muối amoni:

1- Phản ứng trao đổi ion:

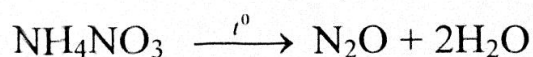
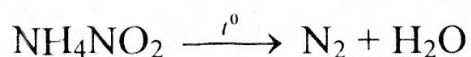


2- Phản ứng phân hủy (thể hiện tính kém bền nhiệt):

+ Muối amoni tạo bởi axit không có tính oxi hóa khi đun nóng bị phân hủy thành amoniac và axit :

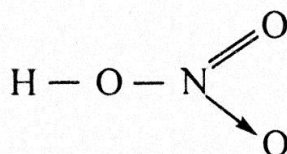


+ Muối amoni tạo bởi axit có tính oxi hóa khi đun nóng bị phân hủy thành N_2 (hoặc N_2O) và nước :

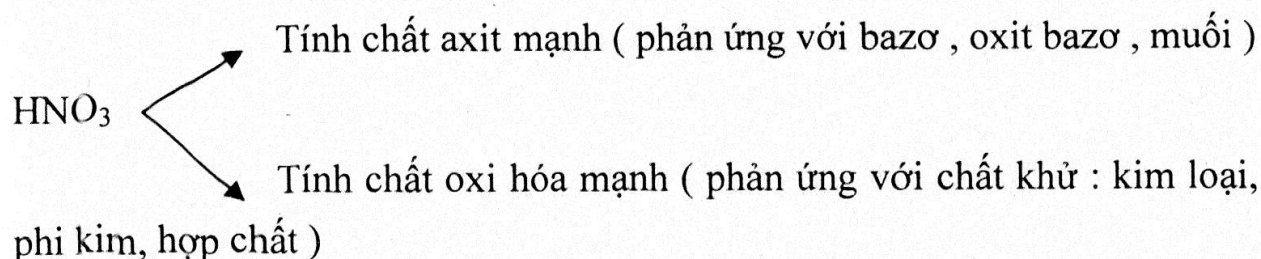


IV- Axit nitric:

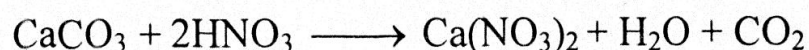
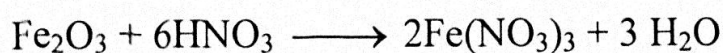
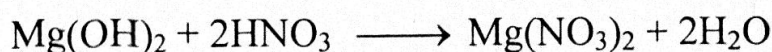
• CTCT :



(Trong phân tử HNO_3 , nitơ có hóa trị IV và số oxi hóa +5).

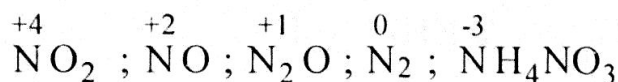


1- Tính axit mạnh

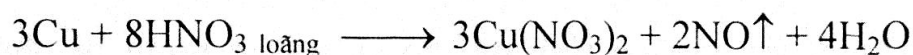
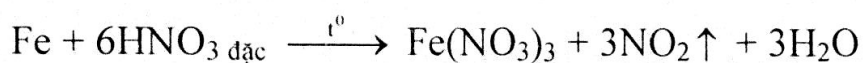
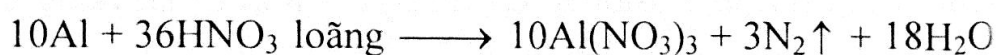


2- Tính oxi hóa mạnh

HNO₃ là một trong những axit có tính oxi hóa mạnh. Tùy thuộc vào nồng độ của axit và bản chất của chất khử và nhiệt độ phản ứng mà HNO₃ có thể bị khử đến các sản phẩm khác nhau của nitơ :

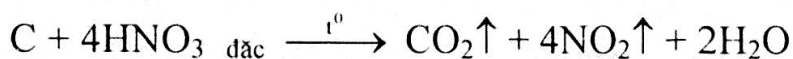


- Tác dụng với hầu hết kim loại, trừ Ag, Pt

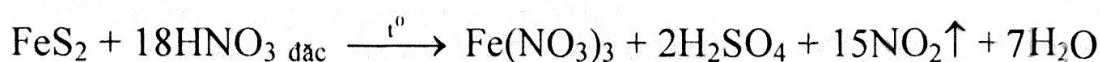
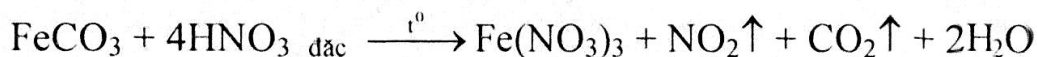
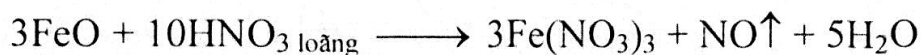


Lưu ý: Các kim loại Al, Fe, Cr bị thụ động trong dung dịch HNO₃ đặc nguội.

- Tác dụng với phi kim:

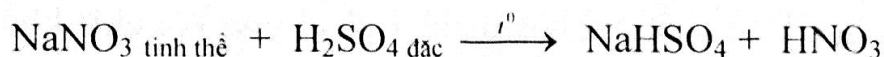


- Tác dụng với hợp chất có tính khử:



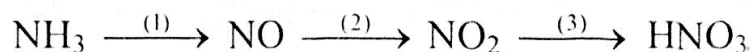
3- Điều chế

- Trong phòng thí nghiệm:

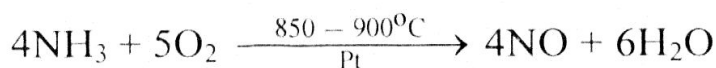


- Trong công nghiệp:

Sản xuất từ amoniac. Quá trình sản xuất gồm 3 giai đoạn:



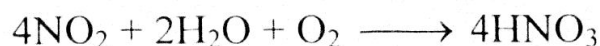
+ Giai đoạn 1: Oxi hóa NH₃ thành NO bằng oxi không khí



+ Giai đoạn 2: Oxi hóa NO thành NO₂



+ Giai đoạn 3: Chuyển hóa NO₂ thành HNO₃

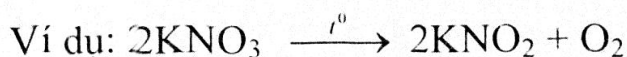
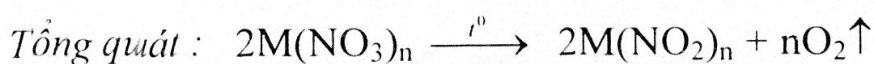


V- Muối nitrat

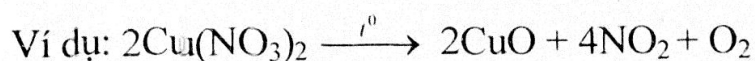
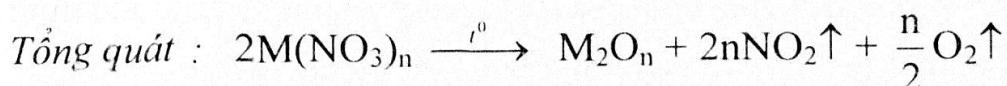
1- *Tính tan*: Tất cả các muối nitrat đều tan trong nước.

2- *Phản ứng nhiệt phân (thể hiện tính kém bền nhiệt)*:

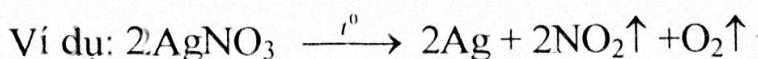
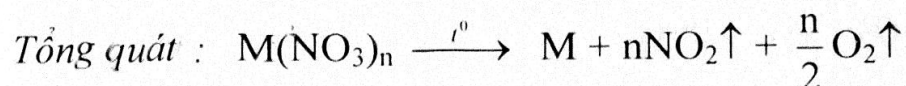
- Muối nitrat của kim loại hoạt động mạnh (*thường đứng trước Mg trong dãy điện hóa*) bị phân hủy bởi nhiệt tạo ra muối nitrit và oxi:



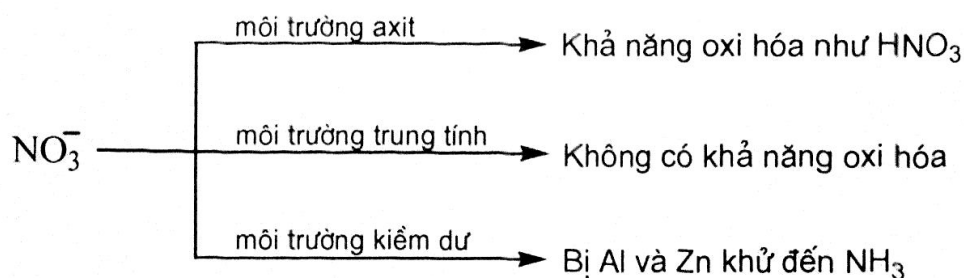
- Muối nitrat của các kim loại hoạt động trung bình (*từ Mg - Cu*) bị phân hủy bởi nhiệt tạo ra oxit, nitơ đioxit và oxi:



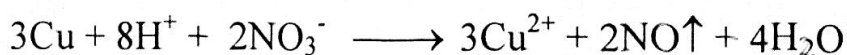
- Muối nitrat của kim loại đứng sau Cu nhiệt phân tạo ra kim loại, nitơ đioxit và oxi.



3) *Phản ứng trong dung dịch*: Phụ thuộc vào môi trường



3. Nhận biết dung dịch muối nitrat: Dùng Cu và dung dịch H_2SO_4



(không màu)

(màu nâu)

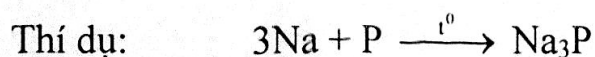
VI - Photpho - Muối photphat

a- Photpho:

Photpho có hai dạng thù hình quan trọng là photpho trắng và photpho đỏ. Photpho đỏ hoạt động hóa học kém hơn photpho trắng. Dạng thường sử dụng trong phòng thí nghiệm là photpho đỏ.

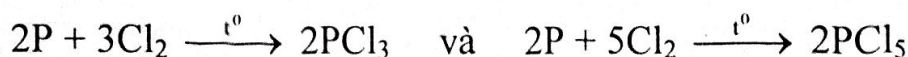
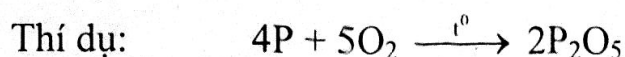
Photpho thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

- **Tính oxi hóa:** thể hiện khi tác dụng với các chất khử mạnh, như tác dụng với một số kim loại mạnh tạo ra photphua kim loại.



- **Tính khử:** thể hiện tính khử khi tác dụng với các chất oxi hóa mạnh.

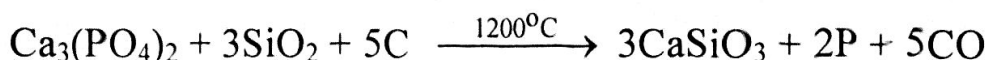
Với đơn chất:



Với hợp chất:



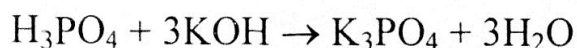
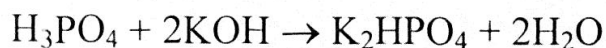
- Trong công nghiệp photpho được sản xuất trong lò điện theo phương trình:



b- Axit photphoric và muối photphat:

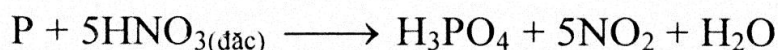
1. Axit photphoric:

- Là một axit ba lần axit, có độ mạnh trung bình ở nấc thứ nhất ($K_{a1} = 7,6.10^{-3}$). Sự phân li ở nấc 2 là yếu ($K_{a2} = 6,2.10^{-8}$) và ở nấc 3 là rất yếu ($K_{a3} = 4,4.10^{-13}$).
- H_3PO_4 không có tính oxi hóa như HNO_3
- Khi tác dụng với bazơ, tùy thuộc tỷ lệ giữa các chất mà có thể tạo ra các muối khác nhau:

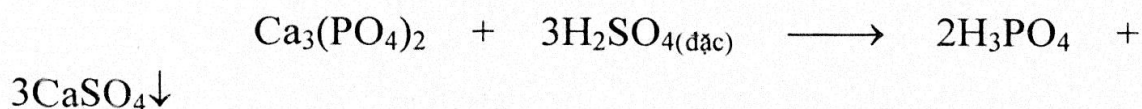


- Điều chế :

- Trong phòng thí nghiệm :

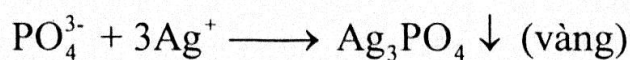


- Trong công nghiệp :



- ### ***2. Muối phot phat:*** Axit photphoric tạo ba dãy muối: dihiđrophotphat, hiđrophotphat và photphat.

Nhận biết ion PO_4^{3-} bằng ion Ag^+ :



c- Phân bón hóa học

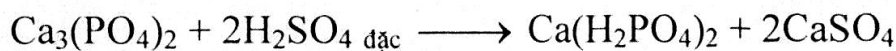
1- Phân đạm:

- Cung cấp cho cây trồng nguyên tố nitơ. Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá bằng hàm lượng % N trong phân.
- Các loại phân đạm: phân đạm amoni (NH_4Cl ; NH_4NO_3 ; $(NH_4)_2SO_4 \dots$), phân đạm nitrat ($NaNO_3$; $Ca(NO_3)_2 \dots$), phân đạm urê $(NH_2)_2CO$.

2- Phân lân:

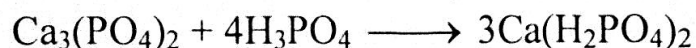
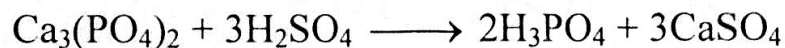
- Cung cấp cho cây trồng nguyên tố photpho. Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng % P_2O_5 tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó.
- Phân lân thường được sử dụng là phân lân nung chảy và supephotphat:
- *Supephotphat đơn*: Là hỗn hợp muối $Ca(H_2PO_4)_2$ và $2CaSO_4$

Được điều chế theo phương trình hóa học sau:



- *Supephotphat kép*: Chỉ gồm $Ca(H_2PO_4)_2$

Được điều chế theo các phương trình hóa học sau:



3- Phân kali:

- Cung cấp cho cây trồng nguyên tố kali dưới dạng ion K^+ . Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng % K_2O tương ứng với lượng kali có trong thành phần của nó.
- Phân kali thường được sử dụng là KCl và K_2SO_4 .

4- Một số loại phân bón khác:

a- *Phân hỗn hợp và phân phức hợp*

b- *Phân vi lượng*

B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

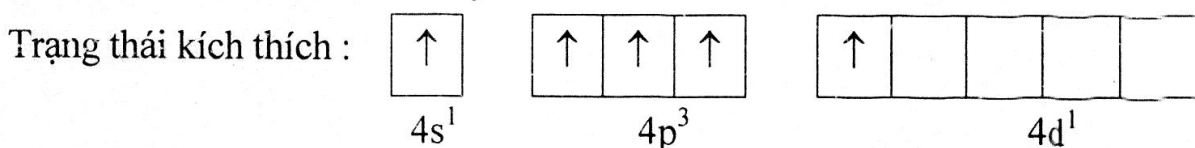
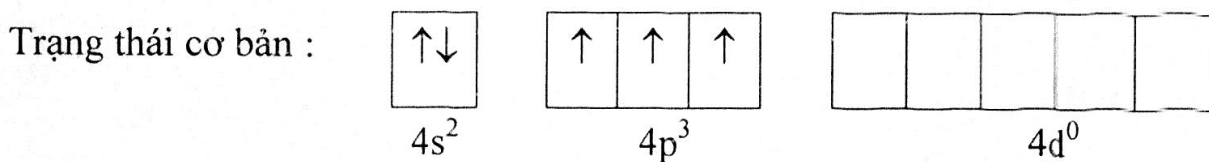
BÀI 9 : KHÁI QUÁT VỀ NHÓM NITƠ

I. ĐỀ BÀI

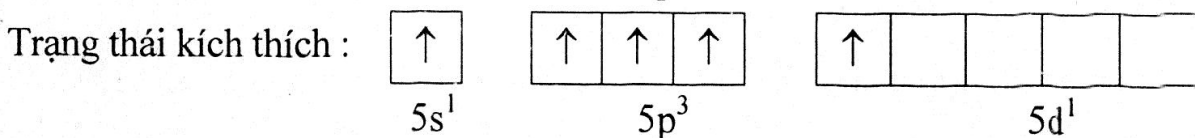
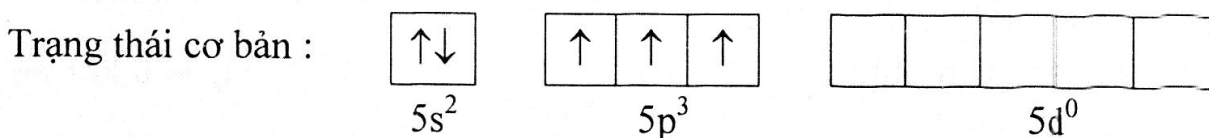
- Viết cấu hình electron đầy đủ của các nguyên tố asen, antimon và bismut ở trạng thái cơ bản và trạng thái kích thích.
- Dựa vào độ âm điện của các nguyên tố, hãy giải thích :
 - Tại sao từ nitơ đến bismut tính phi kim của các nguyên tố giảm dần ?
 - Tại sao tính phi kim của nitơ yếu hơn so với oxi và càng yếu hơn so với flo ?
- Nêu một số hợp chất trong đó nitơ và photpho có số oxi hóa -3, +3, +5.
- Tại sao trong các hợp chất nitơ chỉ có cộng hóa trị tối đa là 4, trong khi đối với các nguyên tố còn lại hóa trị tối đa của chúng là 5 ?
- Lập các phương trình hóa học sau và cho biết As, Bi và Sb_2O_3 thể hiện tính chất gì ?
 - $\text{As} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Bi} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{SbCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaSbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

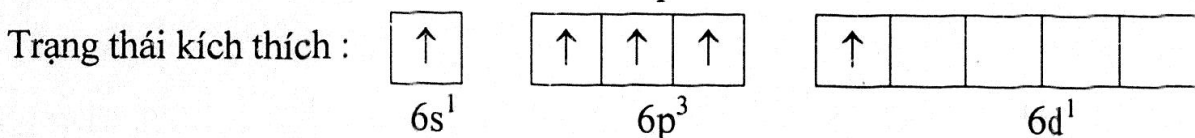
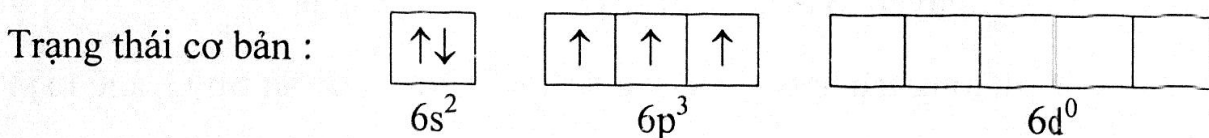
1. a) ${}_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$



b) ${}_{51}\text{Sb} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^3$



c) ${}_{83}\text{Bi} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^3$



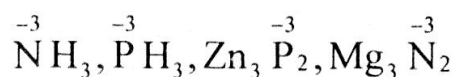
2. a) Từ nitơ đến bitmut độ âm điện giảm dần nên tính phi kim cũng giảm dần.

Nguyên tố	Nitơ	Photpho	Asen	Antimon	Bitmut
Độ âm điện	3,04	2,19	2,18	2,05	2,02

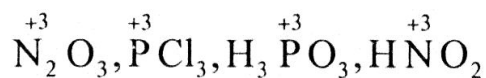
b) Tính phi kim của nitơ yếu hơn so với oxi và càng yếu hơn so với flo là do :

- Độ âm điện : $\chi_N < \chi_O < \chi_F$
- N_2 tồn tại ở dạng $\text{N} \equiv \text{N}$ rất bền vững.

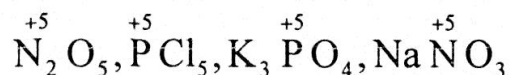
3. - Hợp chất trong đó nitơ và photpho có số oxi hóa -3 :



- Hợp chất trong đó nitơ và photpho có số oxi hóa +3 :

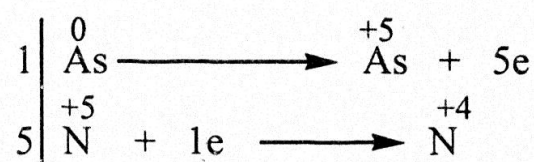
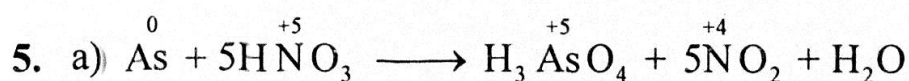


- Hợp chất trong đó nitơ và photpho có số oxi hóa +5 :

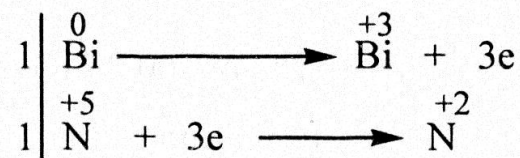
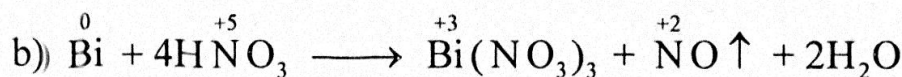


4. Nitơ có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^3$, không có phân lớp d nên ở trạng thái kích thích không xuất hiện 5 electron độc thân, mà chỉ có 3 electron độc thân và 1 đôi electron đã ghép đôi $\Rightarrow$ Nitơ có thể hình thành 4 liên kết hóa học (3 liên kết cộng hóa trị và 1 liên kết cho nhận) $\Rightarrow$ Nitơ chỉ có cộng hóa trị tối đa là 4.

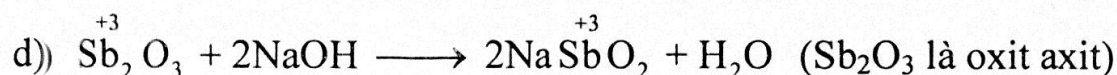
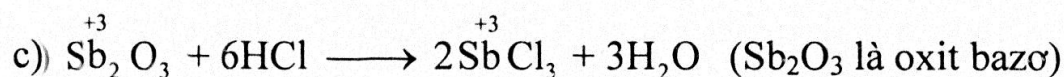
Các nguyên tố còn lại trong nhóm nitơ có phân lớp d còn trống ở lớp ngoài cùng, nên ở trạng thái kích thích nguyên tử của chúng xuất hiện trạng thái 5 electron độc thân $\Rightarrow$ Hóa trị tối đa của các nguyên tố này là 5.



(As thể hiện tính khử)



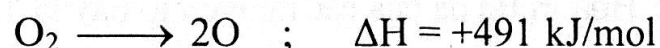
(Bi thể hiện tính khử)



BÀI 10 : NITƠ

I. ĐỀ BÀI

1. Ion nitrua N^{3-} có cấu hình electron giống cấu hình electron nguyên tử của khí trơ nào, của ion halogenua và của ion kim loại kiềm nào ? Hãy viết cấu hình electron của chúng.
2. Trình bày cấu tạo của phân tử N_2 . Vì sao ở điều kiện thường N_2 là một chất trơ ? Ở điều kiện nào N_2 trở nên hoạt động hơn ?
3. Xuất phát từ nhiệt phân li thành nguyên tử (ΔH) của các phân tử cho dưới đây, hãy cho biết ở điều kiện thường chất nào (nitơ, hiđro, oxi, clo) tham gia phản ứng hóa học khó nhất và chất nào dễ nhất ? Vì sao ?



4. Nêu những tính chất hóa học đặc trưng của nitơ và dẫn ra những phản ứng hóa học để minh họa.
5. Bằng thí nghiệm nào có thể biết được nitơ có lẫn một trong những tạp chất : clo, hiđro clorua, hiđro sunfua ? Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.
6. Trộn 200,0 ml dung dịch natri nitrit 3,0M với 200,0 ml dung dịch amoni clorua 2,0M rồi đun nóng cho đến khi phản ứng thực hiện xong. Xác định thể tích của khí nitơ sinh ra (đo ở đktc) và nồng độ mol của các muối trong dung dịch sau phản ứng. Giả thiết thể tích của dung dịch biến đổi không đáng kể.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Cấu hình electron của N^{3-} : $1s^2 2s^2 2p^6$

N^{3-} có cấu hình electron giống cấu hình electron của: F^- , Ne và Na^+ .

2. - Cấu hình electron của nitơ ${}_7N$: $1s^2 2s^2 2p^3$

CTCT của phân tử nitơ $N \equiv N$.

Giữa hai nguyên tử trong phân tử N_2 hình thành một liên kết ba bền vững. Mỗi nguyên tử nitơ trong phân tử N_2 có 8e lớp ngoài cùng, trong đó có ba cặp e dùng chung và một cặp e riêng đã ghép đôi.

- Ở điều kiện thường nitơ là chất trơ vì có liên kết ba rất bền vững giữa hai nguyên tử, liên kết này chỉ bị phân hủy rõ rệt thành nguyên tử ở nhiệt độ trên $3000^\circ C$.

- Ở nhiệt độ cao N_2 phân hủy thành nguyên tử nitơ có 5e lớp ngoài cùng với độ âm điện tương đối lớn (3,04) nên trở nên hoạt động.

3. Ở điều kiện thường :

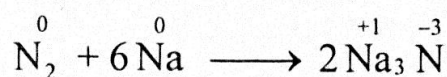
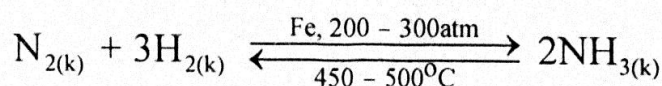
+)) nitơ tham gia phản ứng hóa học khó nhất vì có ΔH lớn nhất.

+)) clo tham gia phản ứng dễ nhất vì có ΔH nhỏ nhất.

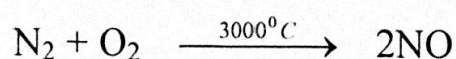
Vì nhiệt phân li thành nguyên tử là nhiệt lượng cần cung cấp để chuyển 1 mol phân tử thành nguyên tử khi tham gia phản ứng hóa học.

4. Nitơ vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

a) Tính oxi hóa (khi tác dụng với chất khử) :

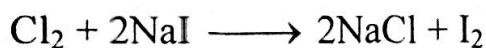


b) Tính khử (khi tác dụng với oxi hóa) :



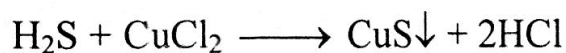
5. - Cho một miếng giấy quì ẩm vào hỗn hợp khí, hỗn hợp khí nào làm quì tím chuyển sang màu hồng là có chứa HCl.

- Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch chứa hỗn hợp NaI và hồ tinh bột, hỗn hợp khí làm cho dung dịch chuyển màu xanh là có chứa Cl_2

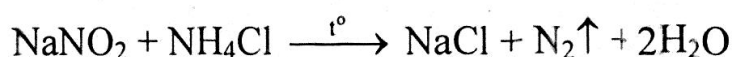


(I_2 làm cho hồ tinh bột chuyển màu xanh).

- Dẫn hỗn hợp khí qua dung dịch CuCl_2 thấy xuất hiện kết tủa đen là có chứa hidro sunfua :



6. $n_{\text{NaNO}_2} = 0,2.3,0 = 0,6 \text{ (mol)} ; n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,2.2,0 = 0,4 \text{ (mol)}$



số mol ban đầu : 0,6 0,4 0 0

số mol phản ứng : 0,4 0,4 0,4 0,4

số mol sau phản ứng : 0,2 0 0,4 0,4

$$\Rightarrow V_{\text{N}_2} = 0,4.22,4 = 8,96 \text{ (lít)}$$

Nồng độ mol của các muối trong dung dịch sau phản ứng :

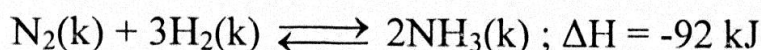
$$C_{\text{M}}(\text{NaNO}_2) = \frac{0,2}{0,2 + 0,2} = 0,5 \text{ (M)}$$

$$C_{\text{M}}(\text{NaCl}) = \frac{0,4}{0,2 + 0,2} = 1,0 \text{ (M)}.$$

BÀI 11 : AMONIAC VÀ MUỐI AMONI

I. ĐỀ BÀI

1. Mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm chứng minh amoniac tan nhiều trong nước.
2. Có 5 bình đựng riêng biệt 5 chất khí : N_2 , O_2 , NH_3 , Cl_2 và CO_2 . Hãy đưa ra một thí nghiệm đơn giản để nhận ra bình đựng khí NH_3 .
3. Nêu tính chất hóa học đặc trưng và những ứng dụng của amoniac. Tại sao người ta nói amoniac là một bazơ yếu ?
4. Dung dịch amoniac có thể hòa tan được $Zn(OH)_2$ là do :
 - A. $Zn(OH)_2$ là hiđroxit lưỡng tính.
 - B. $Zn(OH)_2$ là một bazơ ít tan.
 - C. $Zn(OH)_2$ có khả năng tạo thành phức chất tan, tương tự như $Cu(OH)_2$.
 - D. NH_3 là một hợp chất có cực và là một bazơ yếu.
5. Viết phương trình hóa học của các phản ứng thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:
$$\text{Khí A} \xrightarrow{+H_2O} \text{Dung dịch A} \xrightarrow{+HCl} B \xrightarrow{+NaOH} \text{Khí A} \xrightarrow{+HNO_3} \text{C} \xrightarrow{\text{nung}} D + H_2O$$
6. Cho cân bằng hóa học:



Cân bằng trên sẽ chuyển dịch theo chiều nào (có giải thích) khi :

- a) tăng nhiệt độ ;
- b) hóa lỏng amoniac để tách amoniac ra khỏi hỗn hợp phản ứng ;
- c) giảm thể tích của hệ phản ứng.

7. Có thể phân biệt muối amoni với các muối khác bằng cách cho nó tác dụng với kiềm, vì khi đó
- A. thoát ra một chất khí màu lục nhạt.
 - B. thoát ra một chất khí không màu, mùi khai, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
 - C. thoát ra một chất khí màu nâu đỏ, làm xanh giấy quỳ tím ẩm.
 - D. thoát ra chất khí không màu, không mùi.
8. Người ta có thể sản xuất amoniac để điều chế urê bằng cách chuyển hóa có xúc tác một hỗn hợp gồm không khí, hơi nước và khí metan (thành phần chính của khí thiên nhiên).

Phản ứng điều chế H_2 và CO_2 : $CH_4 + 2H_2O \longrightarrow CO_2 + 4H_2$ (1)

Phản ứng thu N_2 (từ không khí) và CO_2 : $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ (2)

Phản ứng tổng hợp NH_3 : $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ (3)

Để sản xuất khí amoniac, nếu lấy $841,7 \text{ m}^3$ không khí (chứa 21,03% O_2 , 78,02% N_2 , còn lại là khí hiếm), thì cần phải lấy bao nhiêu m^3 khí metan và bao nhiêu m^3 hơi nước để có đủ lượng N_2 và H_2 theo tỉ lệ 1 : 3 về thể tích dùng cho phản ứng tổng hợp amoniac. Giả thiết các phản ứng (1) và (2) đều xảy ra hoàn toàn và các thể tích khí đều được đo ở cùng điều kiện.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

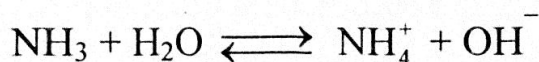
1. - Thí nghiệm : Xem trang 32 – SGK.

- Giải thích :

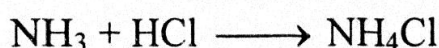
+ Khí amoniac tan rất nhanh trong nước làm áp suất trong bình giảm đột ngột nên áp suất ngoài không khí nén vào mặt thoáng của chậu nước làm nước phun lên trong ống thủy tinh thành dòng.

+ Amoniac tan trong nước tạo thành dung dịch có tính bazơ, làm cho phenolphtalein không màu chuyển sang màu hồng.

2. **Cách 1.** Dùng giấy quỳ tím ẩm đưa vào miệng các bình khí, bình nào làm quỳ tím chuyển thành màu xanh là bình đựng NH_3 vì NH_3 tan rất tốt trong nước tạo dung dịch bazơ.

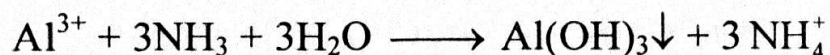
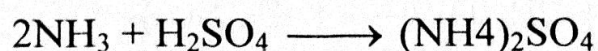
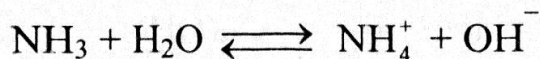


Cách 2. Dùng đũa thủy tinh nhúng vào dung dịch HCl đặc rồi đưa đến miệng mỗi bình, bình nào xuất hiện khói trắng là bình chứa NH_3 .

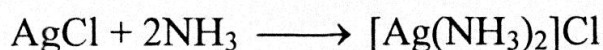
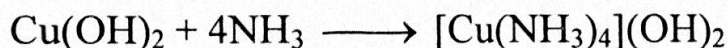


3. a) Tính chất hóa học đặc trưng của amoniac :

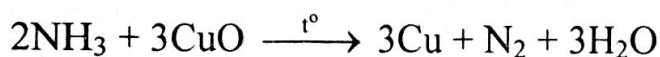
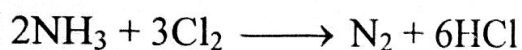
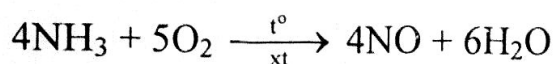
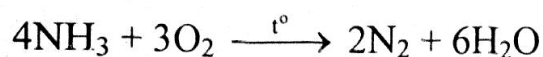
- Tính bazơ yếu :



- Có khả năng tạo phức :

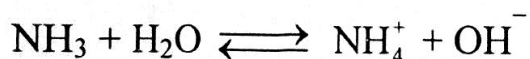


- Tính khử :



b) Ứng dụng của amoniac : SGK

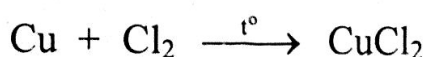
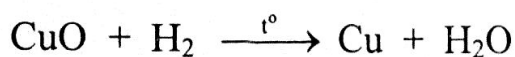
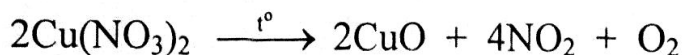
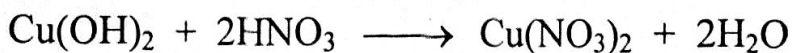
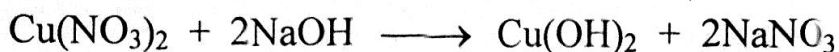
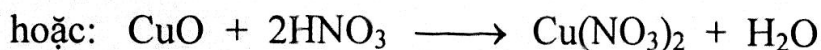
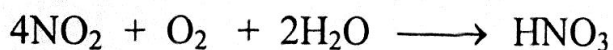
c) Người ta nói amoniac là một bazơ yếu vì khi tan trong nước chỉ một phần nhỏ amoniac tác dụng với nước:



Còn phần lớn các phân tử amoniac vẫn tồn tại trong dung dịch ở dạng NH_3 .

4. **Đáp án C.**

5. Các phương trình phản ứng xảy ra :



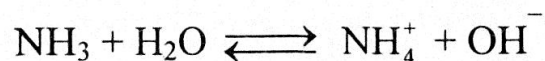
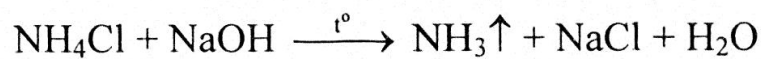
6. Dựa vào nguyên lí chuyển dịch cân bằng Lơ sa-tơ-li-ê để giải thích.

a) Phản ứng thuận là tỏa nhiệt nên khi tăng nhiệt độ cân bằng sẽ chuyển dịch theo chiều làm giảm nhiệt độ, tức chiều nghịch.

b) Khi tách amoniac ra khỏi hỗn hợp phản ứng làm nồng độ amoniac giảm vậy cân bằng hoá học sẽ chuyển dịch theo chiều sinh ra amoniac, tức chiều thuận.

c) Khi giảm thể tích của hỗn hợp phản ứng tức là làm tăng áp suất chung của hệ, cân bằng sẽ dịch chuyển theo chiều làm giảm số mol khí, tức chiều thuận.

7. Đáp án B.



$$8. V_{\text{O}_2} = \frac{841,7.21,03}{100} = 177 \text{ (m}^3\text{)}; V_{\text{N}_2} = \frac{841,7.78,02}{100} = 656,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2} = 3 V_{\text{N}_2} = 3.656,7 = 1970 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Theo (1): } V_{\text{CH}_4} = \frac{1}{4} \cdot V_{\text{H}_2} = \frac{1}{4} \cdot 1970,1 = 492,5 \text{ (m}^3\text{)};$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} \cdot V_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} \cdot 1970,1 = 985 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Theo (2): } V_{\text{CH}_4} = \frac{1}{2} \cdot V_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} \cdot 177 = 88,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}}(\text{giải phóng}) = V_{\text{O}_2} = 177 \text{ (m}^3\text{)}$$

Thể tích các khí cần lấy là :

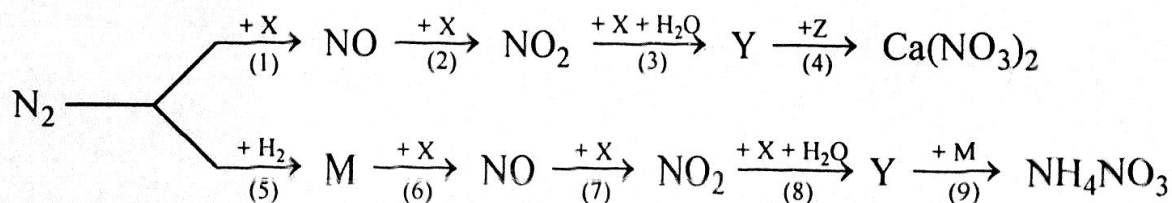
$$V_{\text{CH}_4} = 492,5 + 88,5 = 581 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 985 - 177 = 808 \text{ (m}^3\text{)}.$$

BÀI 12 : AXIT NITRIC VÀ MUỐI NITRAT

I. ĐỀ BÀI

- Viết công thức electron và công thức cấu tạo của axit nitric và cho biết nguyên tố nitơ có số oxi hóa là bao nhiêu.
- Lập phương trình hóa học của các phản ứng sau đây :
 - $\text{Fe} + \text{HNO}_3(\text{đặc, nóng}) \longrightarrow \text{NO}_2 \uparrow + \dots$
 - $\text{Fe} + \text{HNO}_3(\text{loãng}) \longrightarrow \text{NO} \uparrow + \dots$
 - $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{đặc}) \longrightarrow \text{NO}_2 \uparrow + \dots$
 - $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{đặc}) \longrightarrow \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_3\text{PO}_4 + \dots$
- Sơ đồ phản ứng sau đây cho thấy rõ vai trò của thiên nhiên và con người trong việc chuyển nitơ từ khí quyển vào trong đất, cung cấp nguồn phân đạm cho cây cối :



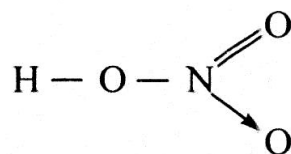
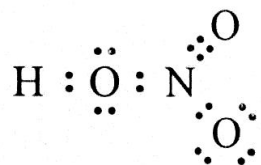
Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng trong sơ đồ chuyển hóa trên.

- Hợp chất nào sau đây của nitơ không được tạo ra khi cho HNO_3 tác dụng với kim loại ?
 - NO
 - NH_3
 - NO_2
 - N_2O_5
- Tại sao khi điều chế axit nitric bốc khói phải sử dụng H_2SO_4 đặc và NaNO_3 ở dạng rắn ?

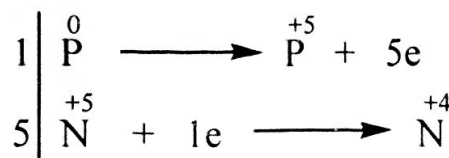
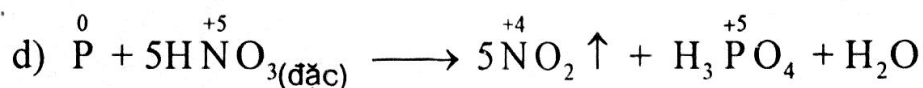
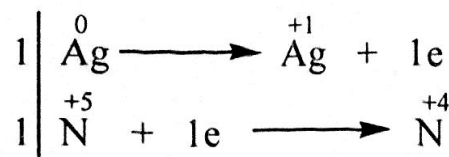
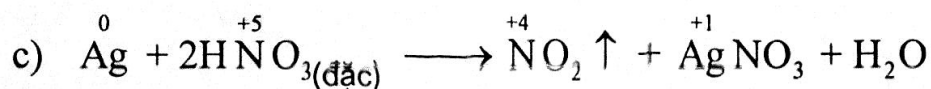
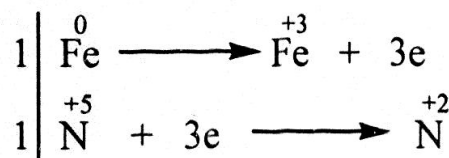
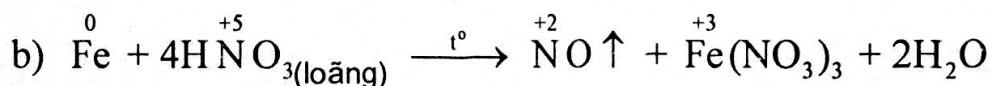
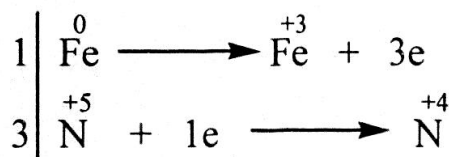
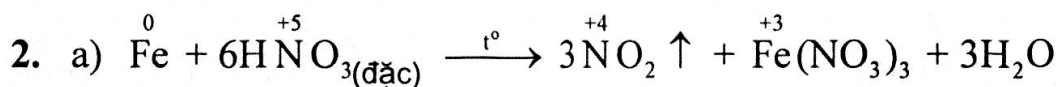
6. Phản ứng giữa HNO_3 với FeO tạo ra khí NO . Tổng các hệ số trong phương trình oxi hóa khử này bằng :
- A. 22 B. 20 C. 16 D. 12
7. Cho 13,5 g nhôm tác dụng vừa đủ với 2,2 lit dung dịch HNO_3 , phản ứng tạo ra muối nhôm và một hỗn hợp khí gồm NO và N_2O . Tính nồng độ mol của dung dịch HNO_3 . Biết rằng tỉ khối của hỗn hợp khí đối với hidro bằng 19,2.
8. Đốt cháy hoàn toàn 4,4 g một sunfua kim loại có công thức MS (kim loại M có các số oxi hóa +2 và +3 trong các hợp chất) trong lượng dư oxi. Chất rắn thu được sau phản ứng được hòa tan trong một lượng vừa đủ dung dịch HNO_3 37,8%. Nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch thu được là 41,7%.
- a) Xác định công thức của sunfua kim loại.
- b) Tính khối lượng dung dịch HNO_3 đã dùng.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

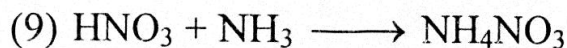
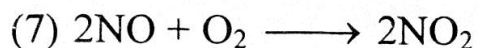
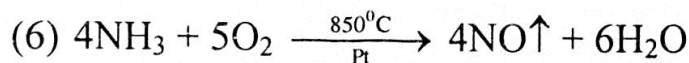
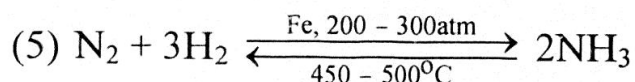
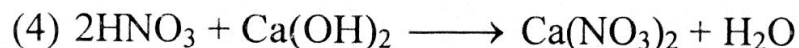
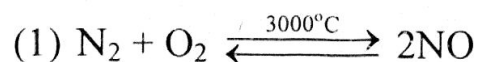
1. Công thức electron và công thức cấu tạo của axit HNO₃



Nguyên tố nitơ có số oxi hoá +5.



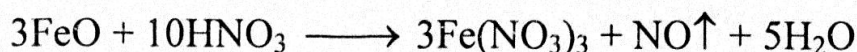
3. Các phương trình phản ứng xảy ra :



4. **Đáp án D.**

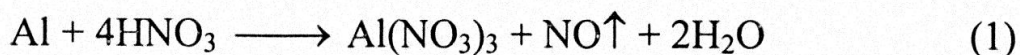
5. Dung dịch HNO_3 63% tạo nên hỗn hợp đẳng phí. Nếu dùng H_2SO_4 loãng và dung dịch NaNO_3 khi chưng cất chỉ thu được dung dịch HNO_3 có nồng độ tối đa là 63%. Vì vậy muốn điều chế axit nitric bốc khói (HNO_3 tinh khiết) phải sử dụng H_2SO_4 đặc và NaNO_3 ở dạng rắn.

6. **Đáp án A.**

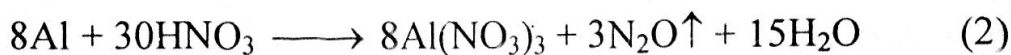


$$7. n_{\text{Al}} = \frac{13,5}{27} = 0,5 \text{ (mol)} ; \overline{M}_{\text{hh}} = 19,2.2 = 38,4$$

Cách 1 : Gọi x, y lần lượt là số mol của NO và N_2O



$$x \quad 4x \quad x \text{ (mol)}$$



$$8y/3 \quad 10y \quad y \text{ (mol)}$$

Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + \frac{8}{3}y = 0,5 \\ \frac{30x + 44y}{x + y} = 38,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 4.0,1 + 10.0,15 = 1,9 \text{ (mol)} \Rightarrow C_{\text{M}}(\text{HNO}_3) = \frac{1,9}{2,2} = 0,86 \text{ (M)}.$$

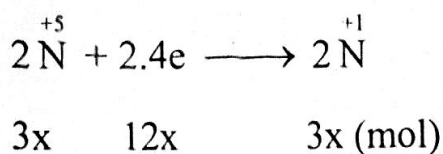
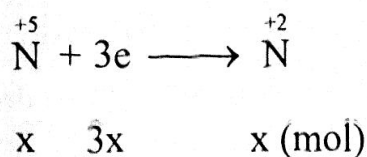
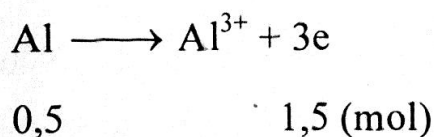
Cách 2 :

$$\begin{array}{l} \text{N}_2\text{O} \quad M_1 = 44 \\ \text{NO} \quad M_2 = 30 \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{l} |30 - 38,4| \\ |44 - 38,4| \end{array} \Rightarrow \frac{n_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{NO}}} = \frac{8,4}{5,6} = 1,5$$

$$\overline{M} = 19,2.2 = 38,4$$

Gọi x là số mol của NO $\Rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} = 1,5 \text{ (mol)}$

Các quá trình nhường nhận electron :

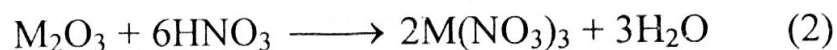
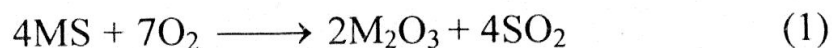


Theo định luật bảo toàn electron ta có : $15x = 1,5 \Rightarrow x = 0,1$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{Al}} = 0,1 + 2.0,15 + 3.0,5 = 1,9 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M}}(\text{HNO}_3) = \frac{1,9}{2,2} = 0,86 \text{ (M)}.$$

8. a) Các phương trình phản ứng xảy ra :



Theo (1) và (2) : $n_{HNO_3} = 3n_{MS}$; $n_{M(NO_3)_3} = n_{MS}$

$$\Rightarrow m_{ddHNO_3} = \frac{3n_{MS} \cdot 100}{37,8} \cdot 63 = 500 \cdot n_{MS} \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow C\%(M(NO_3)_3) = \frac{n_{MS} \cdot (M + 62 \cdot 3)}{500 \cdot n_{MS} + \frac{1}{2} \cdot n_{MS} (2M + 48)} \cdot 100 = 41,7$$

$$\Rightarrow M = 56 \text{ (Fe)}$$

Vậy muối sunfua là FeS.

b) Tính khối lượng dung dịch HNO₃ đã dùng

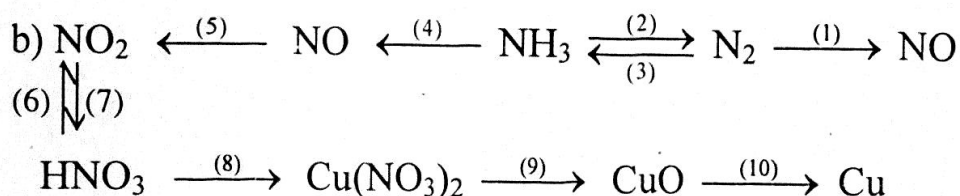
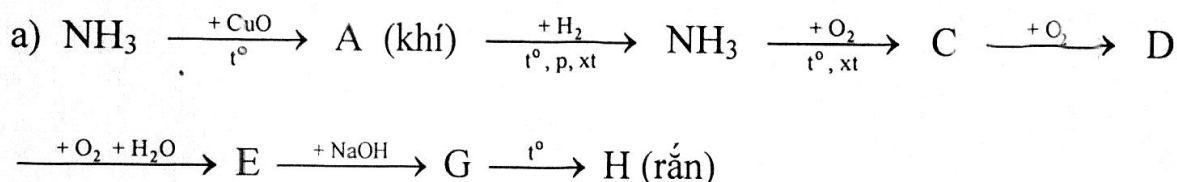
$$\text{Ta có : } n_{Fe(NO_3)_3} = n_{FeS} = \frac{4,4}{88} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{ddHNO_3} = \frac{3 \cdot 0,05 \cdot 100}{37,8} \cdot 63 = 500 \cdot 0,05 = 25,0 \text{ (gam)}.$$

BÀI 13 : LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT CỦA NITƠ VÀ HỢP CHẤT CỦA NITƠ

I. ĐỀ BÀI

1. Viết các phương trình hóa học để thực hiện các sơ đồ chuyển hóa sau :



2. Chất khí A có mùi khai, phản ứng với khí clo theo các cách khác nhau sau đây, tùy theo điều kiện phản ứng.

a) Trong trường hợp dư khí A thì xảy ra phản ứng sinh ra chất rắn C và khí D :



b) Trong trường hợp dư khí clo thì xảy ra phản ứng sinh ra khí D và khí E :



Chất rắn C màu trắng, khi đốt nóng bị phân hủy thuận nghịch, biến thành chất A và chất E. Khối lượng riêng của khí D là 1,25g/l (đktc).

Hãy xác định các chất A, C, D, E và viết phương trình hóa học của các phản ứng.

3. Hãy chọn đáp án đúng trong các trường hợp sau :

a) Phản ứng giữa kim loại magie với axit nitric đặc giả thiết chỉ tạo ra đinitơ oxit. Tổng các hệ số trong phương trình hóa học bằng :

A. 10 B. 18 C. 24 D. 20

b) Phản ứng giữa kim loại Cu với axit nitric loãng giả thiết chỉ tạo ra nito monooxit. Tổng các hệ số trong phương trình hóa học bằng :

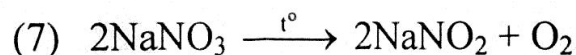
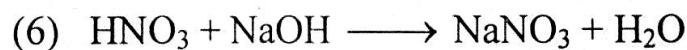
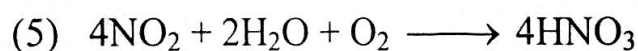
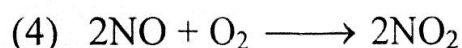
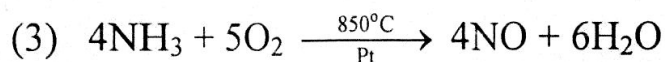
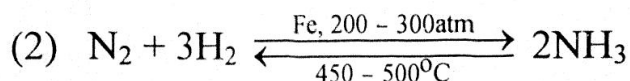
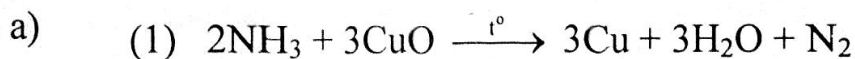
A. 10 B. 18 C. 24 D. 20

4. Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các dung dịch sau : NH_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 . Viết các phương trình hóa học.

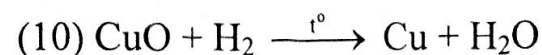
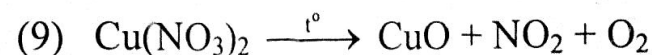
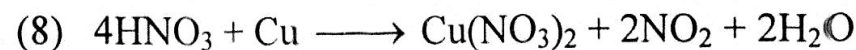
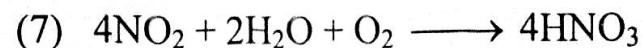
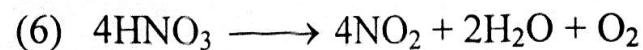
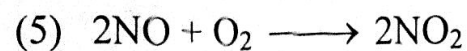
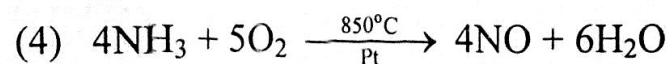
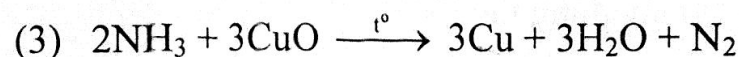
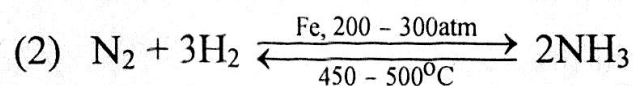
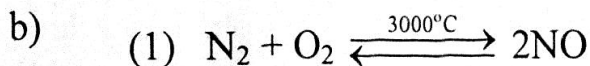
5. Trong quá trình tổng hợp amoniac, áp suất trong bình phản ứng giảm đi 10,0% so với áp suất lúc đầu. Biết nhiệt độ của bình phản ứng được giữ không đổi trước và sau phản ứng. Hãy xác định thành phần phần trăm thể tích của hỗn hợp khí thu được sau phản ứng, nếu trong hỗn hợp đầu lượng nitơ và hiđro lấy đúng theo hệ số tỉ lệ.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Các phương trình phản ứng xảy ra :

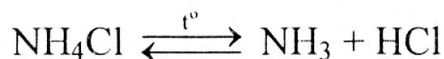


A : N_2 ; C : NO ; D : NO_2 ; E : HNO_3 ; G : NaNO_3 ; H : NaNO_2



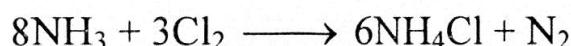
2. - $M_D = 1,25.22,4 = 28 \Rightarrow D$ là N_2 .

- Chất rắn C bị phân hủy thuận nghịch khi đốt nóng, C là NH_4Cl , A và E là NH_3 và HCl (hoặc ngược lại).

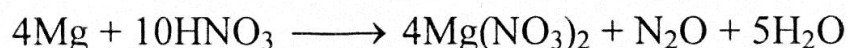


Nếu A là HCl thì không hợp lý vì HCl không phản ứng với Cl_2

$\Rightarrow$ A là NH_3 ; E là HCl ; C là NH_4Cl .



3. a) **Đáp án C.**



b) **Đáp án D.**

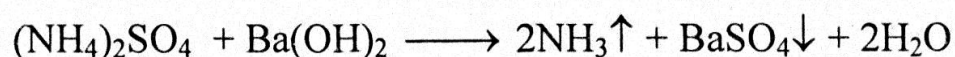


4. Cho quỳ tím vào các dung dịch trên.

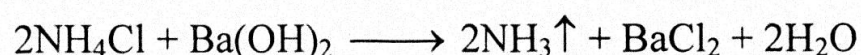
- Dung dịch làm quỳ chuyển sang màu tím là NH_3
- Dung dịch không làm đổi màu quỳ là Na_2SO_4
- Dung dịch làm quỳ chuyển sang màu hồng là NH_4Cl và $(NH_4)_2SO_4$

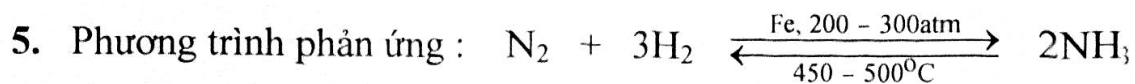
Cho $Ba(OH)_2$ vào 2 dung dịch làm hồng giấy quỳ.

- Nếu có khí mùi khai bay ra đồng thời xuất hiện kết tủa trắng là $(NH_4)_2SO_4$



- Dung dịch còn lại chỉ có khí mùi khai bay ra là NH_4Cl





n trước phản ứng x 3x 0

n phản ứng a 3a 2a

n sau phản ứng x - a 3x - 3a 2a

Ta có: $(x - a) + (3x - 3a) + 2a = 0,9.4x \Rightarrow a = 0,2x$

Thành phần hỗn hợp sau phản ứng : 0,8x mol N_2 ; 2,4x mol H_2 ; 0,4x mol NH_3

$$\% \text{N}_2 = \frac{0,8x}{3,6x} \cdot 100\% = 22,22\%$$

$$\% \text{H}_2 = \frac{2,4x}{3,6x} \cdot 100\% = 66,67\%$$

$$\% \text{NH}_3 = \frac{0,4x}{3,6x} \cdot 100\% = 11,11\%.$$

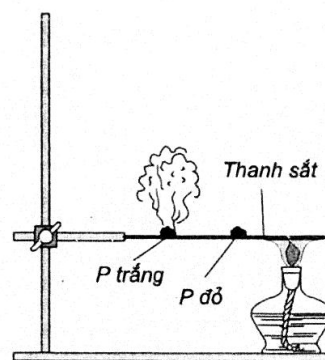
BÀI 14 : PHOTPHO

I. ĐỀ BÀI

1. Tại sao photpho trắng và photpho đỏ lại khác nhau về tính chất vật lí ?
Trong điều kiện nào thì photpho trắng chuyển thành photpho đỏ và ngược lại ?

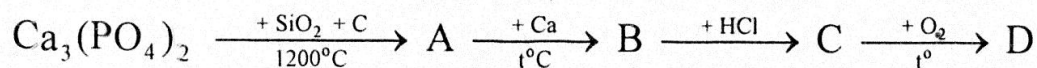
2.

Dựa vào hình 2.14, hãy mô tả thí nghiệm về khả năng bốc cháy khác nhau của P trắng và P đỏ, cho biết dạng thù hình nào của photpho hoạt động hơn.



Hình. 2.14

3. Viết các phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



4. Chọn công thức đúng của magie photphua :

A. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ B. Mg_2P_3 C. Mg_3P_2 D. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

5. Để trung hòa hoàn toàn dung dịch thu được khi thủy phân 4,54 g một photpho trihalogenua cần dùng 55 ml dung dịch natri hiđroxit 3M. Xác định công thức của photpho trihalogenua đó, biết rằng phản ứng thủy phân tạo ra hai axit, trong đó có axit H_3PO_3 là axit hai nấc.
6. Đốt cháy hoàn toàn 6,2 g photpho trong oxi dư. Cho sản phẩm tạo thành tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH 32,0%, tạo ra muối Na_2HPO_4
- Viết các phương trình hóa học.
 - Tính khối lượng dung dịch NaOH đã dùng.
 - Tính nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch thu được.

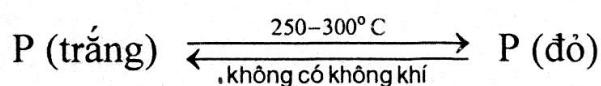
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. - Do có cấu trúc mạng tinh thể khác nhau nên P trắng và P đỏ khác nhau về tính chất vật lí.

+ P trắng có cấu trúc mạng tinh thể phân tử mà ở các nút mạng là các phân tử hình tứ diện (P_4) liên kết với nhau bằng lực Van-đơ-van yếu vì vậy P trắng mềm, dễ nóng chảy.

+ P đỏ có cấu trúc polime nên bền, khó nóng chảy và khó bay hơi.

- Sự chuyển đổi giữa P trắng và P đỏ

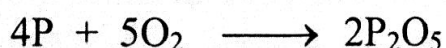


Hoặc dưới tác dụng của ánh sáng P trắng chuyển dần thành P đỏ.

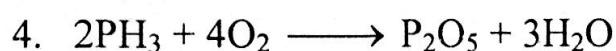
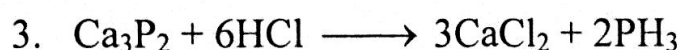
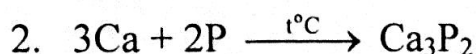
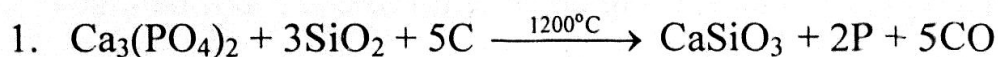
2. - P đỏ được đặt trên thanh sắt gần ngọn lửa hơn P trắng (t^0 cao hơn).

Hiện tượng : P trắng bốc cháy còn P đỏ thì không.

- Hiện tượng thí nghiệm chứng tỏ P trắng dễ phản ứng với oxi hơn P đỏ rất nhiều. Thực tế P trắng có thể bị oxi hóa trong không khí ở nhiệt độ thường (hiện tượng phát quang hóa học), còn P đỏ chỉ bốc cháy khi đun nóng ở nhiệt độ 250°C .



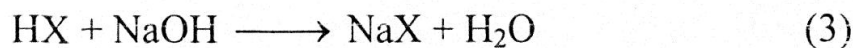
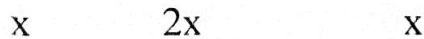
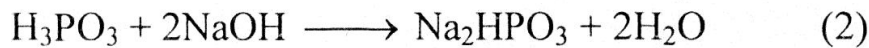
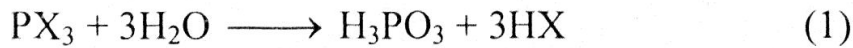
3. Các phương trình



4. Đáp án C.

5. $n_{\text{NaOH}} = 0,055.3 = 0,165 \text{ (mol)}$

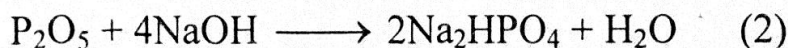
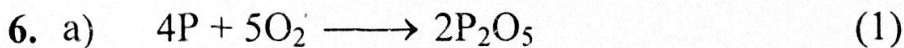
Gọi công thức của photpho trihalogenua là PX_3 , có số mol là x .



Từ (1), (2) và (3) có : $5x = 0,165 \Rightarrow x = 0,033 \Rightarrow n_{\text{PX}_3} = 0,033 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow M_{\text{PX}_3} = \frac{4,54}{0,033} \Rightarrow 31 + 3X = 137,5 \Rightarrow X = 35,5 \text{ (Cl)}$$

$\Rightarrow$ công thức của muối là : PCl_3



b) $n_{\text{P}} = \frac{6,2}{31} = 0,2 \text{ (mol)}$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2 n_{\text{P}} = 2.0,2 = 0,4 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 40.0,4 = 16 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow m_{\text{ddNaOH}} = \frac{16.100}{32} = 50 \text{ (g)}$$

c) Từ (1) và (2) $\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = n_{\text{P}} = 0,2 \text{ (mol)} ; n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,1 \text{ (mol)}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$m \text{ (dung dịch sau)} = m_{\text{P}_2\text{O}_5} + m \text{ (dung dịch NaOH)} = 0,1.142 + 50 = 64,2 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow C\%(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = \frac{0,2.142}{64,2} . 100\% = 44,24\%.$$

BÀI 15 : AXIT PHOTPHORIC VÀ MUỐI PHOTPHAT

I. ĐỀ BÀI

1. Viết công thức cấu tạo của axit điphotphoric, axit metaphotphoric và cho biết trong các axit này số oxi hóa của photpho là bao nhiêu.

2. Viết các phương trình phản ứng thực hiện dãy chuyển hóa sau đây :

Quặng photphorit $\xrightarrow{(1)}$ photpho $\xrightarrow{(2)}$ điphotpho pentaoxit $\xrightarrow{(3)}$ axit photphoric $\xrightarrow{(4)}$ amoni photphat $\xrightarrow{(5)}$ axit photphoric $\xrightarrow{(6)}$ canxi photphat.

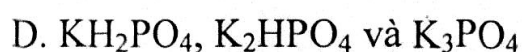
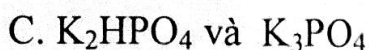
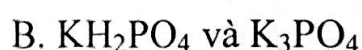
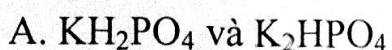
3. Điền chất thích hợp vào chỗ có dấu ? trong các sơ đồ sau :



4. Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt dung dịch HNO_3 và dung dịch H_3PO_4 .

5. Axit A là chất rắn, trong suốt, không màu, dễ tan trong nước. Khi thêm canxi oxit vào dung dịch A thì tạo thành hợp chất B màu trắng, không tan trong nước. Khi nung B ở nhiệt độ cao với cát và than thì tạo thành đơn chất photpho có trong thành phần của A. Cho biết A, B là những chất gì ? Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

6. Thêm 0,15 mol KOH vào dung dịch chứa 0,1 mol H_3PO_4 . Sau phản ứng, trong dung dịch có các muối :

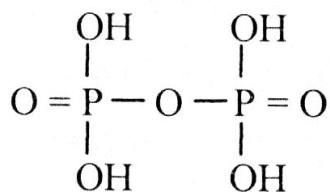


7. Thêm 6,0 g P_2O_5 vào 25 ml dung dịch H_3PO_4 6,0% ($D = 1,03$ g/ml). Tính nồng độ phần trăm của H_3PO_4 trong dung dịch thu được.

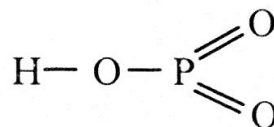
8. Rót dung dịch chứa 11,76 g H_3PO_4 vào dung dịch chứa 16,80 g KOH. Tính khối lượng của từng muối thu được sau khi cho dung dịch bay hơi đến khô.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Công thức cấu tạo của axit điphotphoric, axit metaphotphoric :



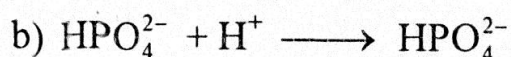
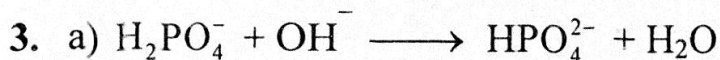
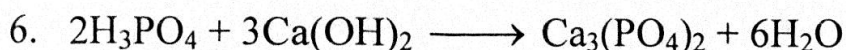
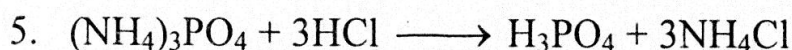
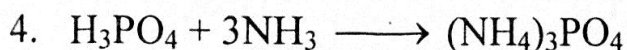
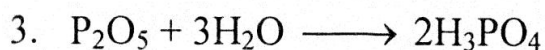
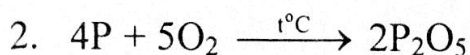
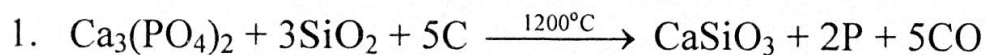
axit điphotphoric



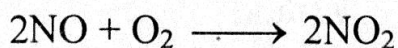
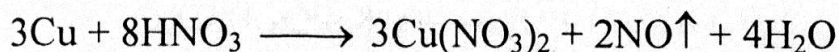
axit metaphotphoric

Số oxi hóa của photpho trong các axit này là +5.

2. Các phương trình hoá học :

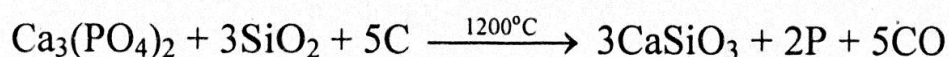
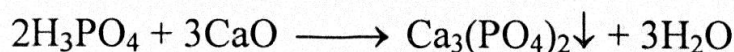


4. Cho một mẫu Cu vào 2 dung dịch, ở dung dịch nào lá Cu tan và giải phóng khí màu nâu đỏ là HNO_3 , dung dịch còn lại lá Cu không tan là H_3PO_4



không màu nâu đỏ

5. A là H_3PO_4 ; B là $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

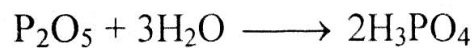


6. **Đáp án A.**

Chú ý : Xét $t = \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}}$

- Với $t \leq 1$: tạo ra muối duy nhất KH_2PO_4
- Với $1 < t < 2$: tạo ra hỗn hợp 2 muối KH_2PO_4 và K_2HPO_4
- Với $t = 2$: tạo ra muối duy nhất K_2HPO_4
- Với $2 < t < 3$: tạo ra hỗn hợp 2 muối K_2HPO_4 và K_3PO_4
- Với $t \geq 3$: tạo ra muối duy nhất K_3PO_4 .

$$7. \quad m_{\text{ddH}_3\text{PO}_4} = 25.1,03 = 25,75 \text{ (g)} ; m_{\text{H}_3\text{PO}_4} (\text{ban đầu}) = \frac{25,75.6,0}{100} = 1,545 \text{ (g)}$$



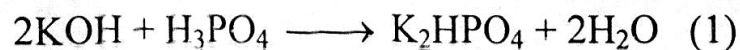
$$m_{\text{H}_3\text{PO}_4} (\text{mới sinh}) = \frac{6,0}{142} \cdot 2.98 = 8,28 \text{ (g)}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng là : $m_{\text{dd}} = 6,0 + 25,75 = 31,75 \text{ (g)}$

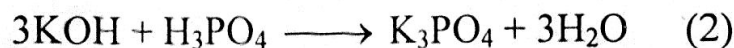
$$\Rightarrow C\%(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1,545 + 8,28}{31,75} \cdot 100\% = 30,94\%.$$

$$8. \quad n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{11,76}{98} = 0,12 \text{ (mol)} ; n_{\text{KOH}} = \frac{16,8}{56} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{0,3}{0,12} = 2,5 \Rightarrow \text{tạo ra hỗn hợp 2 muối } \text{K}_2\text{HPO}_4 \text{ và } \text{K}_3\text{PO}_4.$$



$$2x \quad \quad x \quad \quad \quad x \text{ (mol)}$$



$$3y \quad \quad y \quad \quad \quad y \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } \begin{cases} x + y = 0,12 \\ 2x + 3y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,06 \end{cases}$$

Khối lượng mỗi muối thu được là :

$$m_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,06.174 = 10,44 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{K}_3\text{PO}_4} = 0,06.212 = 12,72 \text{ (g)}.$$

BÀI 16 : PHÂN BÓN HOÁ HỌC

I. ĐỀ BÀI

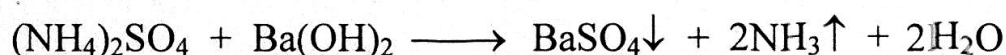
1. Cho các mẫu phân đạm sau đây : amoni sunfat, amoni clorua, natri nitrat. Hãy dùng các thuốc thử thích hợp để nhận biết chúng. Viết phương trình hóa học của các phản ứng đã dùng.
2. Một trong những phương pháp để điều chế canxi nitrat là cho đá vôi hoặc đá phấn tác dụng với axit nitric loãng. Còn amoni nitrat có thể được điều chế bằng cách cho canxi nitrat tác dụng với amoni cacbonat. Viết các phương trình hóa học và cho biết tại sao các phản ứng này xảy ra hoàn toàn.
3. Từ không khí, than, nước và các chất xúc tác cần thiết, hãy lập sơ đồ điều chế phân đạm NH_4NO_3 .
4. Tại sao không được trộn supephotphat với vôi ? Giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng.
5. Supephotphat đơn được điều chế từ một loại bột quặng có chứa 73,0% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 26,0% CaCO_3 và 1,0% SiO_2 .
 - a) Tính khối lượng dung dịch H_2SO_4 65,0% đủ để tác dụng với 100,0 kg bột quặng đó.
 - b) Supephotphat đơn thu được gồm những chất nào ? Tính tỉ lệ % P_2O_5 trong loại supephotphat đơn trên.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

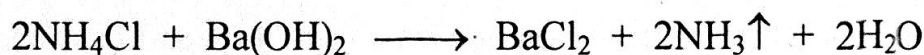
1. Lấy từ mỗi mẫu một ít phân đạm đem hòa tan vào nước thì được 3 dung dịch muối và đánh số thứ tự tương ứng.

Cho từ từ dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào từng dung dịch :

- Dung dịch nào có khí mùi khai bay ra và xuất hiện kết tủa trắng là dung dịch chứa $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$:

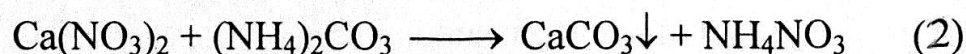
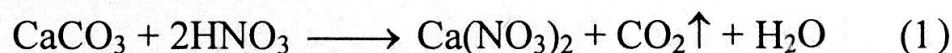


- Dung dịch nào chỉ có khí mùi khai bay ra là dung dịch chứa NH_4Cl :



- Dung dịch còn lại không có hiện tượng gì là dung dịch chứa NaNO_3 .

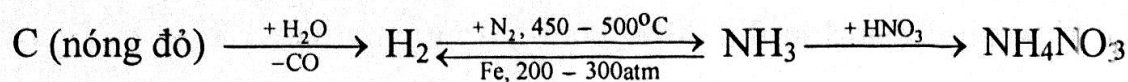
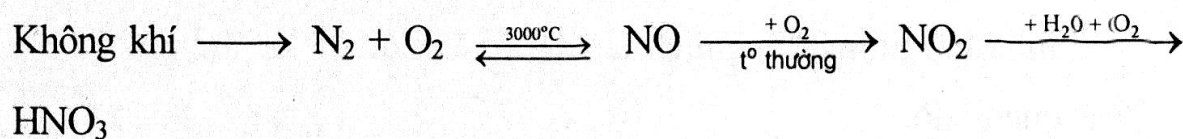
2. Các phương trình phản ứng :



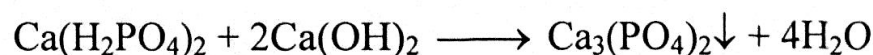
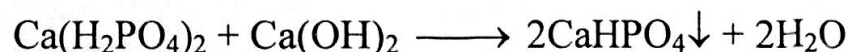
Phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn do sau phản ứng tạo ra chất dễ bay hơi.

Phản ứng (2) xảy ra hoàn toàn do sau phản ứng tạo ra chất kết tủa.

3. Sơ đồ điều chế phân đạm NH_4NO_3

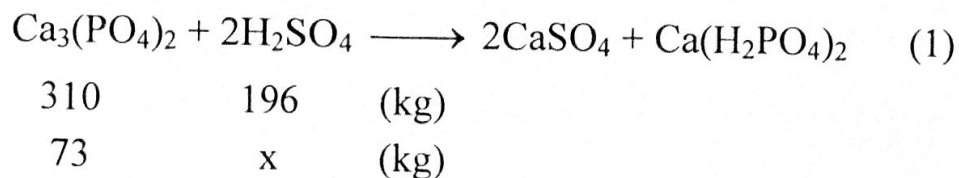


4. Khi trộn supephotphat với vôi sẽ xảy ra phản ứng :

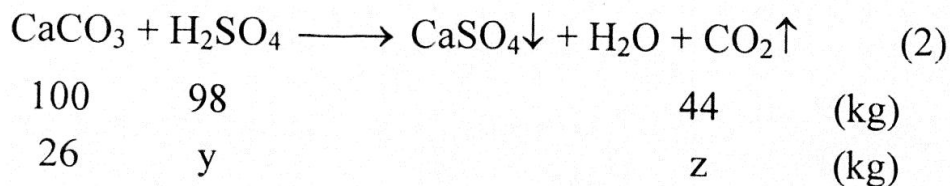


Các kết tủa sinh ra làm supephotphat trở nên khó tan $\Rightarrow$ cây trồng khó hấp thụ.

5. a) 100 kg quặng có 73 kg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 26 kg CaCO_3 và 1 kg SiO_2



$$\Rightarrow x = \frac{73 \cdot 196}{310} = 46,15 \text{ (kg)}$$



$$\Rightarrow y = \frac{26 \cdot 98}{100} = 25,48 \text{ (kg)} ; z = \frac{26 \cdot 44}{100} = 11,44 \text{ (kg)}$$

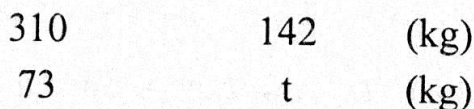
$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 46,15 + 25,48 = 71,63 \text{ (kg)}$$

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 65,0% cần dùng là :

$$m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = \frac{71,63}{65,0} \cdot 100\% = 110,2 \text{ (kg)}.$$

b) Suphephotphat đơn thu được gồm $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaSO_4 và SiO_2 .

Ta có sơ đồ chuyển hóa : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \longrightarrow \text{P}_2\text{O}_5$



$$\Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = t = \frac{73 \cdot 142}{310} = 33,44 \text{ (kg)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng với (1) và (2) :

$$m(\text{quặng}) + m(\text{dd H}_2\text{SO}_4) = m(\text{suphephotphat đơn}) + m(\text{CO}_2 \uparrow)$$

$$\Rightarrow m(\text{suphephotphat đơn}) = m(\text{quặng}) + m(\text{dd H}_2\text{SO}_4) - m(\text{CO}_2 \uparrow)$$

$$\Rightarrow m(\text{suphephotphat đơn}) = 100,0 + 110,2 - 11,44 = 198,76 \text{ (kg)}$$

Tỉ lệ % P_2O_5 trong suphephotphat là :

$$\% \text{P}_2\text{O}_5 = \frac{33,44}{198,76} \cdot 100\% = 16,82\%.$$

BÀI 17 : LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT CỦA NITƠ, PHOTPHO VÀ CÁC HỢP CHẤT CỦA CHÚNG

I. ĐỀ BÀI

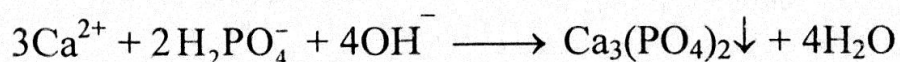
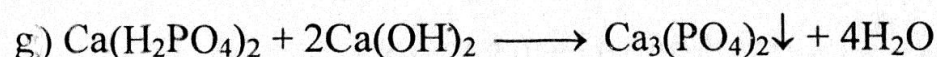
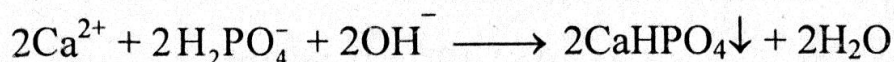
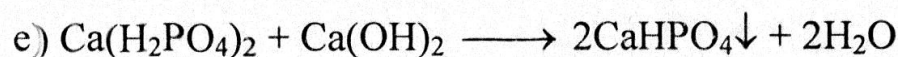
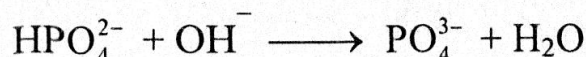
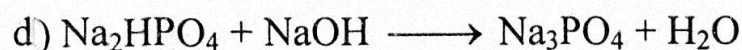
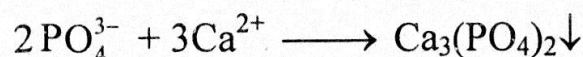
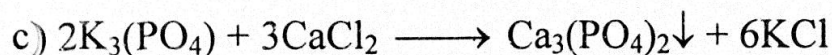
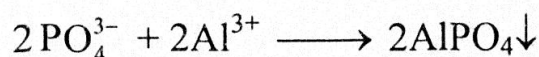
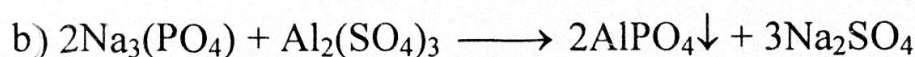
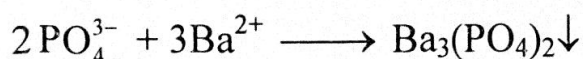
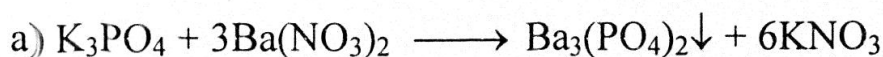
1. Nêu những điểm khác biệt trong cấu tạo nguyên tử giữa nitơ và photpho.
2. Lập các phương trình phản ứng ở dạng phân tử và dạng ion rút gọn xảy ra trong dung dịch của các chất
 - a) kali photphat và bari nitrat.
 - b) natri photphat và nhôm sunfat.
 - c) kali photphat và canxi clorua.
 - d) natri hiđrophotphat và natri hiđroxit.
 - e) canxi đihidrophotphat (1 mol) và canxi hiđroxit (1 mol).
 - g) canxi đihidrophotphat (1 mol) và canxi hiđroxit (2 mol).
3. Chọn công thức đúng của apatit :
 - A. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - B. $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$;
 - C. $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$;
 - D. CaP_2O_7 .
4. Cho 44 g NaOH vào dung dịch chứa 39,2 g H_3PO_4 . Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, đem cô dung dịch thu được đến cạn khô. Hỏi những muối nào được tạo nên và khối lượng muối khan thu được là bao nhiêu ?
 - A. Na_3PO_4 và 50,0 g ;
 - B. NaH_2PO_4 và 49,2 g ; Na_2HPO_4 và 14,2 g ;
 - C. Na_2HPO_4 và 15,0 g ;
 - D. Na_2HPO_4 và 14,2 g ; Na_3PO_4 và 49,2 g.
5. Thêm 10,0 g dung dịch bão hoà bari hiđroxit (độ tan là 3,89 g trong 100,0 g nước) vào 0,5 ml dung dịch axit photphoric nồng độ 6,0 mol/l. Tính lượng các hợp chất của bari được tạo thành.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Những điểm khác biệt giữa nitơ và photpho :

	Nitơ	Photpho
- Số hiệu nguyên tử :	$Z = 7$	$Z = 14$
- Cấu hình electron :	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- Đặc điểm :	có 2 lớp electron, lớp thứ hai không có obitan trống.	có 3 lớp electron, lớp thứ 3 có obitan 3d trống.

2. Các phương trình phân tử và ion rút gọn



3. Đáp án C.

4. Đáp án D.

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{44}{40} = 1,1 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{39,2}{98} = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Có : } 2 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{1,1}{0,4} = 2,75 < 3$$

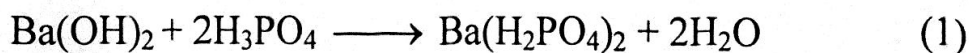
$\Rightarrow$ Phản ứng sinh ra hỗn hợp muối : Na_2HPO_4 và Na_3PO_4

$\Rightarrow$ Đáp án D.

$$5. \quad n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{10,3,89}{103,89,171} = 2,19 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,0005,6 = 3,00 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\text{Có : } 0,5 < \frac{n_{\text{Ba(OH)}_2}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{2,19 \cdot 10^{-3}}{3,00 \cdot 10^{-3}} = 0,73 < 1$$

Phản ứng sinh ra hỗn hợp muối : $\text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2$ và BaHPO_4 .



$$\begin{array}{ccccccc} x & & 2x & & x & & \text{(mol)} \end{array}$$



$$\begin{array}{ccccccc} y & & y & & y & & \text{(mol)} \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 2,19 \cdot 10^{-3} \\ 2x + y = 3,00 \cdot 10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = n_{\text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2} = 0,81 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)} \\ y = n_{\text{BaHPO}_4} = 1,38 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)} \end{cases}$$

Khối lượng các muối bari tạo thành là :

$$m_{\text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2} = 331 \cdot 0,81 \cdot 10^{-3} = 0,268 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{BaHPO}_4} = 233 \cdot 1,38 \cdot 10^{-3} = 0,322 \text{ (g)}$$

CHƯƠNG 3 : NHÓM CACBON

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Nhóm cacbon

- Gồm C, Si, Ge, Sn, Pb.
- Cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^2np^2 .
- Từ C đến Pb tính phi kim giảm dần và tính kim loại tăng dần.
- C và Si là những phi kim kém hoạt động hơn nitơ và photpho.

II. Cacbon

1. Vị trí và cấu hình electron nguyên tử

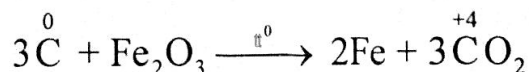
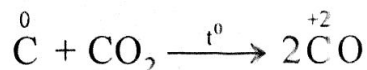
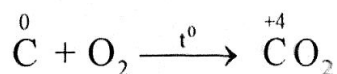
- *Vị trí* : Ô số 6, nhóm IVA, chu kì 2.
- *Cấu hình* : $1s^22s^22p^2$
- *Số oxi hóa* : -4; 0; +2 và +4.

2. Tính chất vật lí

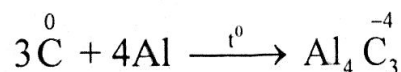
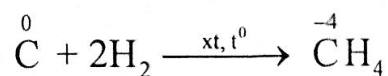
- *C có các thù hình* : kim cương, than chì, fuleren, cacbon vô định hình.
- *Kim cương* : tinh thể trong suốt, không màu, không dẫn điện, dẫn nhiệt kém và rất cứng (là chất cứng nhất trong tất cả các chất).
- *Than chì* : tinh thể màu xám đen, mềm.
- *Fuleren* : có nhiều tính chất đặc biệt.

3. Tính chất hóa học

a) Tính khử

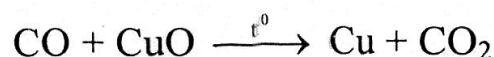


b) Tính oxi hóa

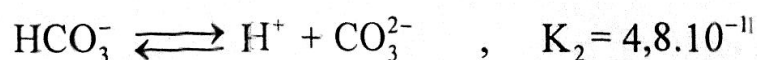
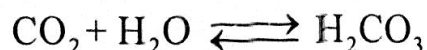


III. Hợp chất của cacbon

- Cacbon monooxit là chất khử mạnh :

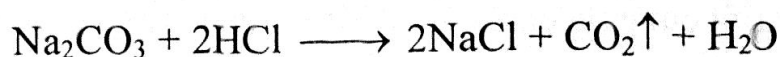


- Cacbon đioxit là oxit axit :



- Muối cacbonat :

- Tác dụng với dung dịch axit :



- Tác dụng với dung dịch kiềm :

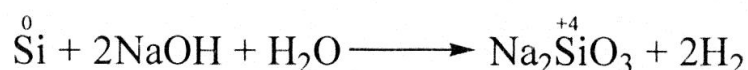
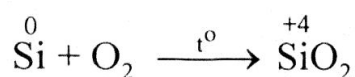


- Dễ bị nhiệt phân :

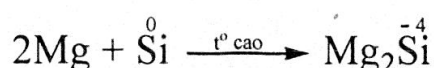


IV. Silic

- Tính khử :

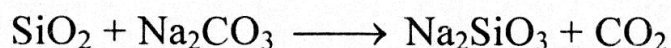
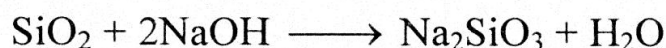


- Tính oxi hóa :



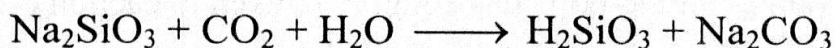
V. Hợp chất của silic

- SiO_2 là oxit axit, tan chậm trong dung dịch kiềm đặc, nóng, tan dễ trong kiềm nóng chảy hoặc cacbonat kim loại kiềm nóng chảy.



- SiO_2 tan trong dung dịch HF : $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \longrightarrow \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; phản ứng này dùng để khắc chữ lên thủy tinh.

- H_2SiO_3 là chất ở dạng kết tủa keo, không tan trong nước, khi đun nóng dễ mất nước tạo ra SiO_2 . H_2SiO_3 là axit rất yếu, yếu hơn cả axit cacbonic..



- Chỉ có silicat kim loại kiềm tan được trong nước. Dung dịch đặc của Na_2SiO_3 và K_2SiO_3 gọi là thủy tinh lỏng.

B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

BÀI 19 : KHÁI QUÁT VỀ NHÓM CACBON

I. ĐỀ BÀI

- Hãy cho biết quy luật biến đổi tính kim loại – phi kim của các nguyên tố thuộc nhóm cacbon và giải thích.
- Cho các cấu hình electron nguyên tử sau đây:
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^3$;
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$;
 - $1s^2 2s^1 2p^3$.

Hãy cho biết: - Cấu hình electron nào ở trạng thái cơ bản? Cấu hình electron nào ở trạng thái kích thích ?

- Cấu hình electron ở trạng thái cơ bản cho ở trên là của nguyên tử nguyên tố nào ?
- Trong số các đơn chất của nhóm cacbon, nhóm chất nào là kim loại ?
 - Cacbon và silic ;
 - Thiếc và chì ;
 - Silic và germani ;
 - Silic và thiếc.
- Dẫn ra những hợp chất trong đó nguyên tố cacbon có các số oxi hoá -4 , $+2$, và $+4$.

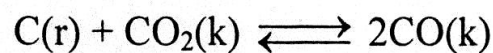
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Theo chiều từ cacbon đến chì, do bán kính nguyên tử tăng, năng lượng ion hóa giảm nên khả năng nhường electron tăng (khả năng nhận electron giảm), vì vậy tính kim loại tăng dần và tính phi kim giảm dần.
2. - Cấu hình electron ở trạng thái cơ bản : a.
- Cấu hình electron ở trạng thái kích thích : b, c, d.
- Cấu hình electron ở trạng thái cơ bản cho ở trên là của nguyên tử nguyên tố thuộc ô số 32 ($Z = 32$), chu kì 4, nhóm IVA. Đó là nguyên tố Ge.
3. **Đáp án B.**
4. Nguyên tố cacbon có số oxi hoá -4 như: CH_4 , Al_4C_3 ,...
Nguyên tố cacbon có số oxi hoá $+2$ như: CO ,...
Nguyên tố cacbon có số oxi hoá $+4$ như: CO_2 , CS_2 , muối cacbonat...

BÀI 20 : CACBON

I. ĐỀ BÀI

- Nêu các dạng thù hình thường gặp của cacbon. Tại sao kim cương và than chì lại có tính chất vật lí khác nhau ?
 - Dựa vào phản ứng hoá học nào để nói rằng kim cương và than chì là hai dạng thù hình của nguyên tố cacbon ?
- Tại sao hầu hết các hợp chất của cacbon là hợp chất cộng hóa trị ?
 - Cacbon có tính chất hoá học chủ yếu nào? Lấy các thí dụ minh họa.
- Tính oxi hóa của cacbon thể hiện ở phản ứng nào trong các phản ứng sau ?
 - $C + O_2 \longrightarrow CO_2$
 - $C + 2CuO \longrightarrow Cu + CO_2$
 - $3C + 4Al \longrightarrow Al_4C_3$
 - $C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$
- Ở $550^\circ C$, hằng số cân bằng K_C của phản ứng sau đây là 0,002 :



Người ta cho 0,2 mol C và 1,0 mol CO_2 vào một bình kín dung tích 22,4 lít không chứa không khí, nâng dần nhiệt độ trong bình đến $550^\circ C$ và giữ ở nhiệt độ đó để cho cân bằng được thiết lập.

Tính số mol mỗi chất ở trạng thái cân bằng.

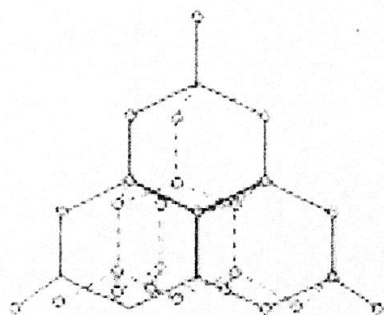
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) - Cacbon tồn tại ở một số dạng thù hình: kim cương, than chì, fuleren.

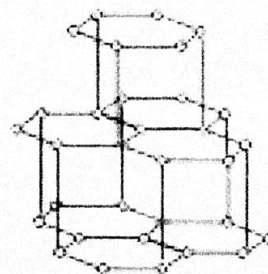
- Kim cương và than chì có tính chất vật lí khác nhau do cấu tạo mạng tinh thể khác nhau.

+ Kim cương thuộc loại mạng tinh thể nguyên tử bền vững, mỗi nguyên tử C liên kết với 4 nguyên tử khác nằm trên 4 đỉnh của tứ diện đều (C đã dùng hết electron hoá trị), nên kim cương rất cứng.

+ Than chì có cấu trúc lớp, trong một lớp mỗi nguyên tử C liên kết cộng hoá trị với 3 nguyên tử C lân cận. Giữa các lớp liên kết với nhau bằng lực Van-đơ-van yếu, nên các lớp dễ tách khỏi nhau.

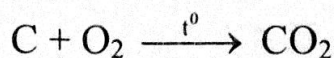


Hình 4a. Cấu trúc tinh thể kim cương



Hình 4b. Cấu trúc tinh thể than chì

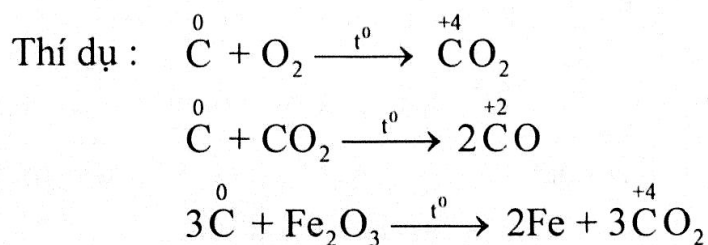
b) Khi đốt cháy kim cương và than chì trong khí oxi đều sinh ra CO_2 nên có thể khẳng định chúng là những dạng thù hình của nguyên tố cacbon :



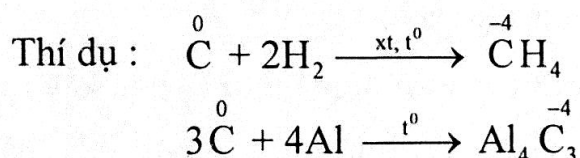
2. a) Cấu hình electron của C : $1s^2 2s^2 2p^2$.

C có 4e lớp ngoài, để bền vững các nguyên tố cần có 8e lớp ngoài cùng. Độ âm điện của C là 2,55 (độ âm điện trung bình) nên C khó cho hoặc nhận electron một cách hoàn toàn. Vì vậy, C hình thành liên kết với các nguyên tố khác chủ yếu bằng việc dùng chung các electron (liên kết cộng hoá trị).

b) Tính khử là tính chất chủ yếu của cacbon.



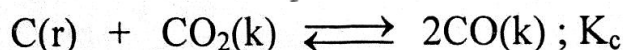
Tuy nhiên, cacbon còn thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với những nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn.



3. Đáp án C.

C thể hiện tính oxi hóa khi tác dụng với chất khử (số oxi hóa giảm).

4. Phương trình phản ứng :



n ban đầu :	0,2	1,0	0
n phản ứng :	x	x	2x
n khi cân bằng :	0,2 - x	1,0 - x	2x

Vì nồng độ của chất rắn là đơn vị nên ta có :

$$K_c = \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]} \Rightarrow K_c = \frac{\left(\frac{2x}{22,4}\right)^2}{\frac{1,0 - 2x}{22,4}} = 0,002 \Rightarrow x = 0,1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}} = 0,2 \text{ (mol)} \\ n_{\text{CO}_2} = 1,0 - 0,1 = 0,9 \text{ (mol)} \\ n_{\text{C}} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ (mol)} \end{cases}$$

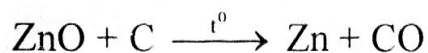
BÀI 21 : HỢP CHẤT CỦA CACBON

I. ĐỀ BÀI

1. Khi nung nóng kẽm oxit với than cốc thì tạo thành một chất khí cháy được. Viết phương trình hóa học của phản ứng.
2. Làm thế nào để tách riêng từng khí CO và CO₂ ra khỏi hỗn hợp của chúng:
 - a) Bằng phương pháp vật lí.
 - b) Bằng phương pháp hóa học.
3. a) Làm thế nào để loại các tạp chất là hơi nước và khí CO₂ có trong khí CO ?
b) Làm thế nào để chuyển NaHCO₃ thành Na₂CO₃, Ca(HCO₃)₂ thành CaCO₃ và ngược lại ?
4. Có một hỗn hợp khí gồm cacbon đioxit và lưu huỳnh đioxit. Trình bày phương pháp hóa học để chứng minh sự có mặt của mỗi khí trong hỗn hợp.
5. Dung dịch nước của chất A làm quỳ tím ngả màu xanh, còn dung dịch nước của chất B không làm đổi màu quỳ tím. Trộn lẫn dung dịch của hai chất lại thì xuất hiện kết tủa. A và B có thể là
 - A. NaOH và K₂SO₄.
 - B. K₂CO₃ và Ba(NO₃)₂.
 - C. KOH và FeCl₃.
 - D. Na₂CO₃ và KNO₃.
6. Xác định thành phần phần trăm (về thể tích) của hỗn hợp khí gồm có N₂, CO và CO₂, biết rằng khi cho 10,0 lít (đktc) hỗn hợp khí đó đi qua một lượng dư nước vôi trong, rồi qua đồng (II) oxit dư đốt nóng, thì thu được 10,0 g kết tủa và 6,4 g đồng.
Nếu cũng lấy 10,0 lít (đktc) hỗn hợp khí đó đi qua ống đựng đồng(II) oxit dư đốt nóng, rồi đi qua một lượng dư nước vôi trong, thì thu được bao nhiêu gam kết tủa ?

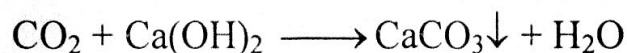
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Chất khí cháy được là CO :

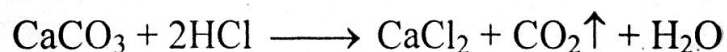


2. a) Phương pháp vật lí : Nén hỗn hợp khí dưới áp suất cao, CO₂ hoá lỏng và dễ dàng tách ra.

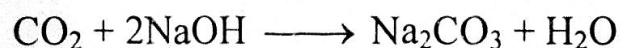
b) Phương pháp hoá học : Dẫn hỗn hợp khí qua bình nước vôi trong dư, khí CO không phản ứng bay ra, còn CO₂ bị giữ lại :



Lọc kết tủa, cho tác dụng với axit HCl, ta thu được CO₂ :

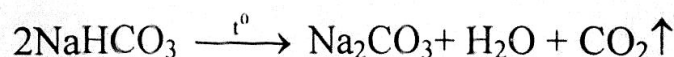


3. a) Dẫn hỗn hợp khí đi qua dung dịch NaOH để loại khí CO₂, sau đó làm lạnh ở nhiệt độ -25⁰C để loại hơi nước dưới dạng nước đá :

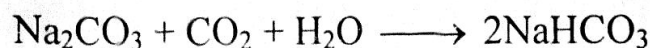


b) - Chuyển NaHCO₃ thành Na₂CO₃ và ngược lại :

+ Nung NaHCO₃ ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi



+ Sục khí CO₂ tới dư vào dung dịch chứa Na₂CO₃

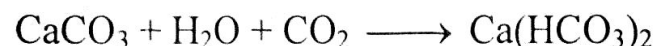


- Chuyển Ca(HCO₃)₂ thành CaCO₃ và ngược lại :

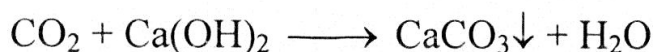
+ Đun sôi dung dịch có chứa Ca(HCO₃)₂ và lọc lấy kết tủa :



+ Sục khí CO₂ tới dư vào nước có chứa CaCO₃



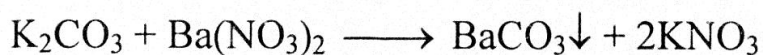
4. Dẫn hỗn hợp khí từ từ qua bình (1) đựng nước brom dư, sau đó tiếp tục dẫn qua bình (2) đựng dung dịch nước vôi trong dư, nếu có hiện tượng nhạt màu nước brom ở bình (1) và bình (2) có kết tủa trắng chứng tỏ hỗn hợp khí có SO_2 và CO_2 .



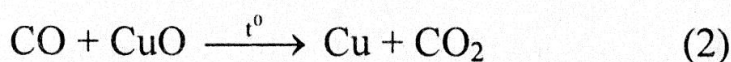
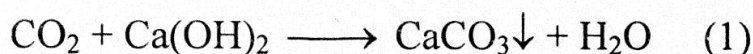
5. Đáp án B.

K_2CO_3 làm quỳ tím chuyển thành màu xanh (muối của bazơ mạnh và axit yếu).

$\text{Ba(NO}_3)_2$ không đổi màu quỳ tím (muối của bazơ mạnh và axit mạnh).



6. a) $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10,0}{100} = 0,1 \text{ (mol)} ; n_{\text{Cu}} = \frac{6,4}{64} = 0,1 \text{ (mol)}$

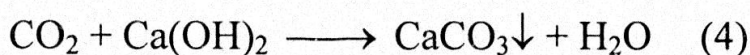
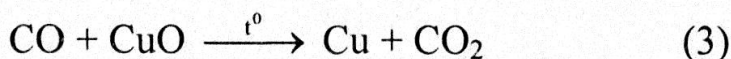


Theo (1) : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \frac{0,1.22,4}{10}.100\% = 22,4\%$

Theo (2) : $n_{\text{CO}} = n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,1.22,4}{10}.100\% = 22,4\%$

$\Rightarrow \%V_{\text{N}_2} = 100 - 2.22,4 = 55,2\%.$

b) Thứ tự phản ứng có sự thay đổi :



Theo (3) : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ (mol)}$

Từ (4) $\Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,2.100 = 20,0 \text{ (g)}.$

BÀI 22 : SILIC VÀ HỢP CHẤT CỦA SILIC

I. ĐỀ BÀI

1. Số oxi hoá cao nhất của silic thể hiện ở hợp chất nào trong các chất sau ?

A. SiO ;

B. SiO_2 ;

C. SiH_4 ;

D. Mg_2Si .

2. Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ sau đây :

Silic đioxit $\rightarrow$ natri silicat $\rightarrow$ axit silixic $\rightarrow$ silic đioxit $\rightarrow$ silic.

3. Từ silic đioxit và các chất cần thiết khác, hãy viết các phương trình hóa học để điều chế axit silixic.

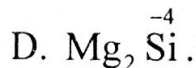
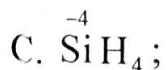
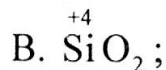
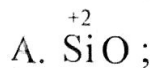
4. Natri florua dùng làm chất bảo quản gỗ được điều chế bằng cách nung hỗn hợp canxi florua, soda và cát. Viết phương trình hoá học để giải thích cách làm trên.

5. Khi đốt cháy hỗn hợp khí SiH_4 và CH_4 thu được một sản phẩm rắn cân nặng 6,00 g và sản phẩm khí. Cho sản phẩm khí đó qua dung dịch Ca(OH)_2 lấy dư thu được 30,00 g kết tủa.

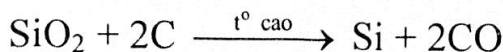
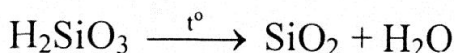
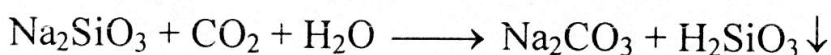
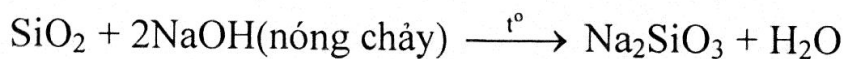
Xác định thành phần % thể tích của hỗn hợp khí.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

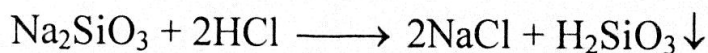
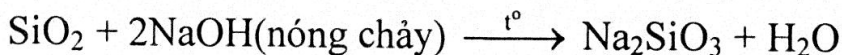
1. Đáp án B.



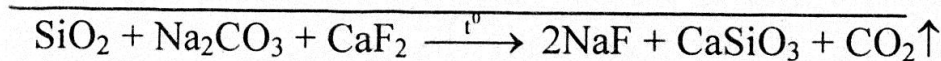
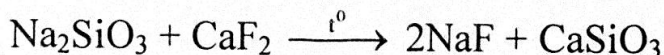
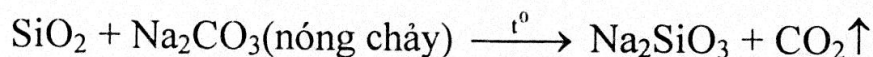
2. Các phương trình hoá học :



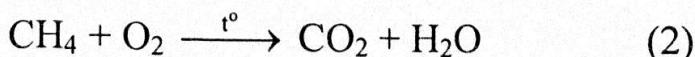
3. Phương trình phản ứng điều chế :



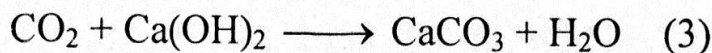
4. Phương trình hoá học :



5. Các phương trình phản ứng đốt cháy :



Chất rắn là SiO_2 ; khí có phản ứng với $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là CO_2 .



$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{30,00}{100} = 0,3 \text{ (mol)} ; n_{\text{SiO}_2} = \frac{6,00}{60} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{SiH}_4} = n_{\text{SiO}_2} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2) và (3)} \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Thành phần % thể tích của hỗn hợp khí :

$$\% V_{\text{CH}_4} = \frac{0,3}{0,3 + 0,1} \cdot 100\% = 75\% \Rightarrow \% V_{\text{SiH}_4} = 25\%$$

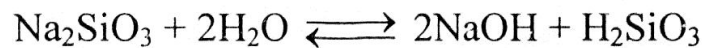
BÀI 23 : CÔNG NGHIỆP SILICAT

I. ĐỀ BÀI

1. Nghiền thủy tinh loại thường thành bột, rồi cho vào nước đã có vài giọt phenolphthalein, thì nước sẽ có màu hồng. Giải thích và viết phương trình hóa học của phản ứng.
2. Một loại thủy tinh chứa 13,0 % Na_2O ; 11,7% CaO và 75,3% SiO_2 về khối lượng. Thành phần của loại thủy tinh này biểu diễn dưới dạng các oxit là
 - A. $2\text{Na}_2\text{O}.\text{CaO}.6\text{SiO}_2$
 - B. $2\text{Na}_2\text{O}.6\text{CaO}.\text{SiO}_2$
 - C. $\text{Na}_2\text{O}.\text{CaO}.6\text{SiO}_2$
 - D. $\text{Na}_2\text{O}.6\text{CaO}.\text{SiO}_2$
3. Một loại thủy tinh dùng để chế tạo dụng cụ nhà bếp có thành phần khối lượng như sau : SiO_2 – 75,0% ; CaO – 9,00% ; Na_2O – 16,0%. Trong loại thủy tinh này 1 mol CaO kết hợp với
 - A. 1,6 mol Na_2O và 7,8 mol SiO_2 .
 - B. 1,6 mol Na_2O và 8,2 mol SiO_2 .
 - C. 2,1 mol Na_2O và 7,8 mol SiO_2 .
 - D. 2,1 mol Na_2O và 8,2 mol SiO_2 .
4. Các silicat của canxi có thành phần : CaO – 73,7%, SiO_2 – 26,3% và CaO – 65,1%, SiO_2 – 34,9% là những thành phần chính của xi măng Poocăng. Trong mỗi hợp chất silicat trên, 1,0 mol SiO_2 kết hợp với
 - A. 3,0 và 2,0 mol CaO .
 - B. 2,0 và 3,0 mol CaO .
 - C. 3,0 và 1,5 mol CaO .
 - D. 2,8 và 2,0 mol CaO .
5. Viết phương trình hóa học của phản ứng mô tả thủy tinh bị axit HF ăn mòn. Biết rằng thành phần chủ yếu của thủy tinh là Na_2SiO_3 ($\text{Na}_2\text{O}.\text{SiO}_2$) và CaSiO_3 ($\text{CaO}.\text{SiO}_2$).

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Thủy tinh thường có thành phần chính là Na_2SiO_3 , khi cho bột thủy tinh vào nước sẽ có phản ứng :



Phản ứng tạo ra bazơ nên làm cho phenolphthalein chuyển sang màu hồng.

2. Đáp án C.

Gọi công thức của thủy tinh đó là : $x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{CaO} \cdot z\text{SiO}_2$

Ta có khối lượng của các oxit tỉ lệ với thành phần phần trăm :

$$\frac{62x}{\% \text{Na}_2\text{O}} = \frac{56y}{\% \text{CaO}} = \frac{60z}{\% \text{SiO}_2} \Rightarrow \frac{62x}{13} = \frac{56y}{11,7} = \frac{60z}{75,3}$$

$$\Rightarrow x : y : z = \frac{13}{62} : \frac{11,7}{56} : \frac{75,3}{60} = 0,21 : 0,21 : 1,255$$

Ta quy về các số nguyên tối giản bằng cách chia tất cả cho 0,21

$$\Rightarrow x : y : z = 1 : 1 : 6 \Rightarrow \text{Đáp án C.}$$

3. Đáp án A.

Gọi x, y là số mol tương ứng của Na_2O và SiO_2 .

$$\text{Ta có } 1 : x : y = \frac{9}{56} : \frac{16}{62} : \frac{75}{60} = 0,1607 : 0,2581 : 1,25 = 1 : 1,6 : 7,8$$

$$\Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

4. Đáp án A.

Gọi x, y lần lượt là số mol của CaO và SiO_2 có trong canxi silicat

- Với hợp chất có thành phần : $\text{CaO} - 73,7\%$, $\text{SiO}_2 - 26,3\%$, ta có :

$$x : y = \frac{73,7}{56} : \frac{26,3}{60} = 1,32 : 0,44 = 3 : 1$$

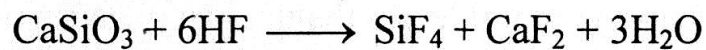
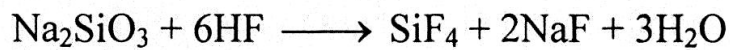
$\Rightarrow$ 3 mol CaO kết hợp với 1 mol SiO₂.

- Với hợp chất có : CaO – 65,1%, SiO₂ – 34,9%, ta có :

$$x : y = \frac{65,1}{56} : \frac{34,9}{60} = 1,1625 : 0,5817 = 2 : 1$$

$\Rightarrow$ 2 mol CaO kết hợp với 1 mol SiO₂.

5. Phương trình hoá học :



BÀI 24 : LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT CỦA CACBON, SILIC VÀ CÁC HỢP CHẤT CỦA CHÚNG

I. ĐỀ BÀI

1. Viết công thức cấu tạo của :

- a) canxi cacbua ; b) nhôm cacbua ; c) cacbon tetraflorua.

Trong các hợp chất trên số oxi hóa của cacbon là bao nhiêu ?

2. a) Tại sao cacbon monooxit cháy được, còn cacbon đioxit không cháy được trong khí quyển oxi ?

b) Hãy phân biệt khí CO và khí H₂ bằng phương pháp hoá học. Viết phương trình hoá học của phản ứng để minh họa.

3. a) Làm thế nào để phân biệt khí CO₂ và khí O₂ :

- bằng phương pháp vật lí ?

- bằng phương pháp hoá học ?

b) Làm thế nào để phân biệt muối natri cacbonat và muối natri sunfit ?

4. Khi nung một hỗn hợp gồm cát trắng và than cốc trong lò điện đến 3500⁰C, thì thu được một hợp chất chứa khoảng 70% Si và khoảng 30% C. Viết phương trình hoá học của phản ứng đó, biết rằng một trong các sản phẩm của phản ứng là cacbon monooxit.

5. Cho CO₂ tan vào nước cất có pha vài giọt quỳ tím. Màu của dung dịch chuyển thành

A. xanh.

B. tím.

C. đỏ.

D. không màu.

Sau khi đun nóng dung dịch một thời gian thì màu chuyển thành

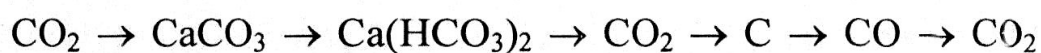
A. xanh.

B. tím.

C. đỏ.

D. không màu.

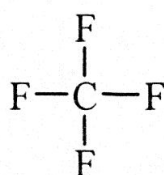
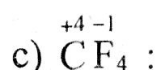
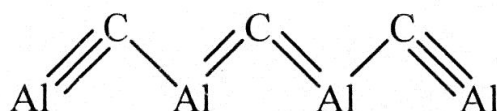
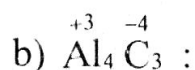
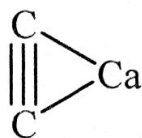
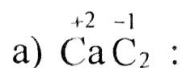
6. Viết các phương trình hoá học của phản ứng biểu diễn sơ đồ chuyển hoá sau :



7. Xác định thể tích hiđro (đktc) thoát ra khi cho lượng dư dung dịch natri hiđroxit tác dụng với một hỗn hợp thu được bằng cách nấu chảy 6 g magie với 4,5 g silic đioxit. Giả sử phản ứng được tiến hành với hiệu suất 100%.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

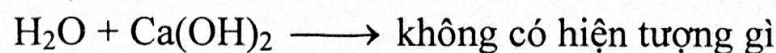
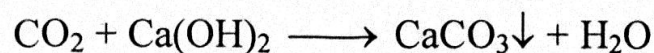
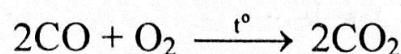
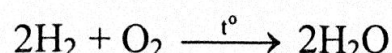
1. Công thức cấu tạo và số oxi hoá của các chất :



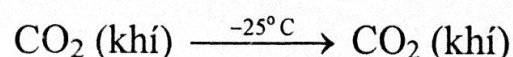
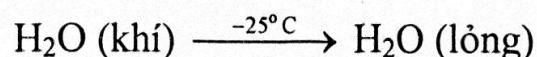
2. a) Phản ứng : $\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}_2} + \text{O}_2 \longrightarrow$ không xảy ra vì số oxi hoá của C trong CO_2 là lớn nhất (+4) nên không đóng vai trò là chất khử khi tác dụng với oxi.

Phản ứng : $2\overset{+2}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}_2}$ xảy ra được vì nguyên tử C trong CO có số oxi hóa trung gian (+2) nên CO có tính khử.

b) Đốt cháy hai khí rồi dẫn lần lượt từng sản phẩm qua bình nước vôi trong, khí nào làm đục nước vôi trong $\Rightarrow$ khí ban đầu là CO, khí dẫn qua bình nước vôi trong không có hiện tượng gì $\Rightarrow$ khí ban đầu là H_2 .

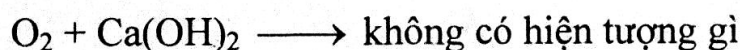
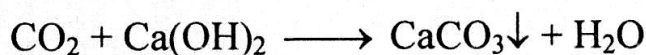


Hoặc đốt cháy cả hai khí rồi làm lạnh sản phẩm thu được đến -25°C , trường hợp nào thu được chất lỏng ngưng tụ $\Rightarrow$ khí ban đầu là H_2 , chất còn lại vẫn ở thể khí $\Rightarrow$ khí ban đầu là CO.

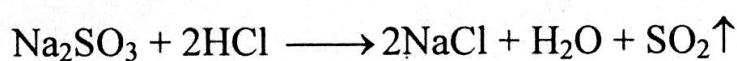
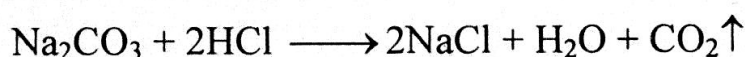


3. a) - Phương pháp vật lí : Nén các chất ở nhiệt độ thường, áp suất cao. Chất khí bị hoá lỏng là CO_2 , chất không hoá lỏng là O_2 .

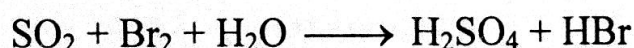
- Phương pháp hoá học : Dẫn từng khí qua bình nước vôi trong, khí làm nước vôi trong vẩn đục là CO_2 , khí không có hiện tượng gì là O_2 .



b) Cho hai muối tác dụng với axit HCl :

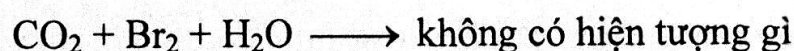


Dẫn lần lượt từng sản phẩm khí qua dung dịch Br_2 , khí làm nhạt màu nước Br_2 là $\text{SO}_2 \Rightarrow$ muối tương ứng ban đầu là Na_2SO_3 , khí không làm nhạt màu nước Br_2 là $\text{CO}_2 \Rightarrow$ muối tương ứng ban đầu là Na_2CO_3 .



(nâu đỏ)

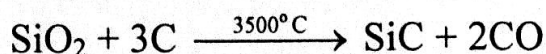
(không màu)



4. Gọi công thức của hợp chất sau phản ứng là Si_xC_y (x, y nguyên dương).

$$\frac{28x}{\% \text{Si}} = \frac{12y}{\% \text{C}} \Rightarrow x : y = \frac{70}{28} : \frac{30}{12} = 2,5 : 2,5 = 1 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức của hợp chất sau phản ứng là SiC .



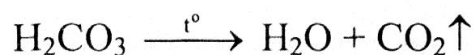
5. a) **Đáp án C.**

CO_2 tan trong nước làm quỳ tím chuyển màu đỏ.

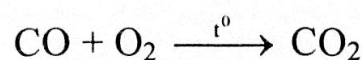
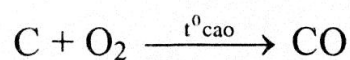
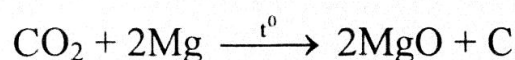
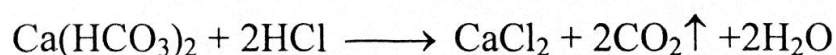
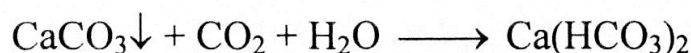
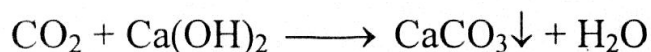


b) **Đáp án B.**

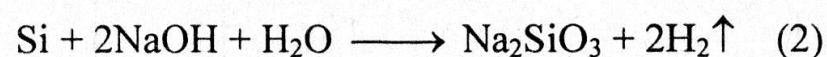
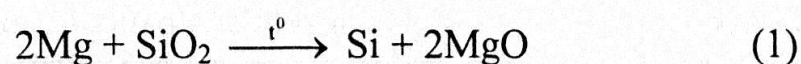
Khi đun nóng CO_2 bay hơi chỉ còn lại nước nên lại xuất hiện màu của quỳ tím.



6. Phương trình hoá học :



$$7. \quad n_{\text{Mg}} = \frac{6}{24} = 0,25 \text{ (mol)} ; n_{\text{SiO}_2} = \frac{4,5}{60} = 0,075 \text{ (mol)}$$



$$\text{Từ (1)} \Rightarrow \text{Mg dư} \Rightarrow n_{\text{Si}} = n_{\text{SiO}_2} = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (2)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{Si}} = 2.0,075 = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2} = 22,4.0,15 = 3,36 \text{ (lít)}.$$

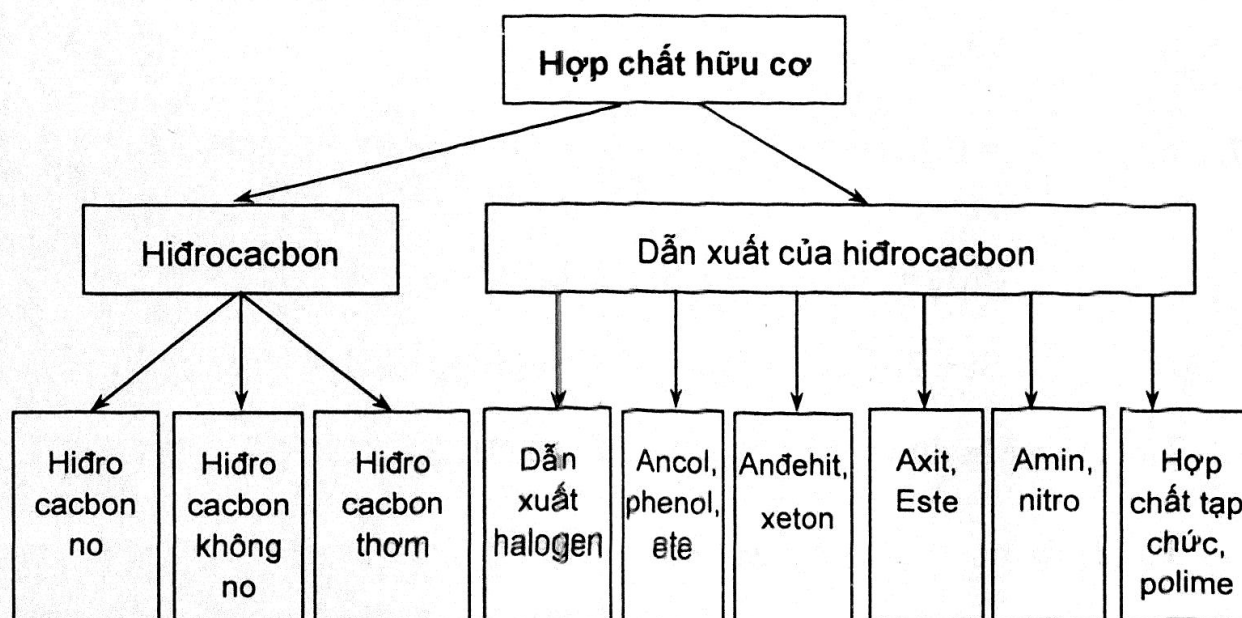
CHƯƠNG 4 : ĐẠI CƯƠNG VỀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Khái niệm về hợp chất hữu cơ

- Hợp chất hữu cơ là hợp chất của cacbon (trừ CO, CO₂, muối cacbonat, xianua, cacbua,...).
- Trong thành phần của chất hữu cơ nhất thiết phải có cacbon, hay gặp hiđro, oxi, nitơ, sau đó đến halogen, lưu huỳnh,...

II. Phân loại hợp chất hữu cơ



III. Đặc điểm chung của hợp chất hữu cơ

- Liên kết hoá học chủ yếu là liên kết cộng hoá trị.
- Ít tan hoặc không tan trong nước, tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.
- Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp, dễ bay hơi.
- Thường kém bền với nhiệt và dễ cháy.
- Phản ứng thường xảy ra chậm và theo nhiều hướng khác nhau tạo hỗn hợp các sản phẩm.

IV. Đồng đẳng, đồng phân

1. Đồng đẳng : Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

Thí dụ : CH_4 ; CH_3-CH_3 ; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; ...

2. Đồng phân : Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

Thí dụ : Cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ có thể là $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ (etanol) hoặc $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$ (đimetyl ete).

Phân loại : có 2 loại đồng phân chính :

a) Đồng phân cấu tạo : Khác nhau về trình tự sắp xếp các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử, gồm :

- Đồng phân vị trí (liên kết đôi, liên kết ba, nhóm chức).

Thí dụ : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

- Đồng phân liên kết :

Thí dụ : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$

- Đồng phân mạch cacbon (mạch nhánh, không phân nhánh, vòng).

Thí dụ : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$; $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

- Đồng phân loại nhóm chức :

Thí dụ : CH_3COOH ; HCOOCH_3

b) Đồng phân lập thể : là những đồng phân có cấu tạo hoá học như nhau (cùng công thức cấu tạo) nhưng khác nhau về sự phân bố không gian của các nguyên tử trong phân tử (tức khác nhau về cấu trúc không gian của phân tử).

Phân loại : đồng phân lập thể có 2 loại chính là đồng phân hình học và đồng phân quang học.

- Đồng phân hình học (còn gọi là đồng phân *cis-trans*) : Gây ra do sự phân bố khác nhau của các nguyên tử hay nhóm nguyên tử ở hai bên liên kết đôi hoặc đối với mặt phẳng của vòng.

- Đồng phân quang học : Gây ra do sự phân bố khác nhau của các nguyên tử hay nhóm nguyên tử xung quanh nguyên tử cacbon bất đối.

Chú ý : Nguyên tử C bất đối là những nguyên tử C liên kết với 4 nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác nhau.

V. Công thức phân tử hợp chất hữu cơ

1. Các loại công thức hợp chất hữu cơ

- Công thức tổng quát : là công thức cho biết thành phần định tính các nguyên tố. Thí dụ : $C_xH_yO_zN_t$.

- Công thức đơn giản nhất : là công thức biểu thị tỉ lệ tối giản về số nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.

- Công thức phân tử : là công thức biểu thị số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

- Công thức cấu tạo : biểu diễn thứ tự và cách thức liên kết (liên kết đơn, liên kết bội) của các nguyên tử trong phân tử. Có các loại công thức cấu tạo : công thức cấu tạo khai triển, công thức cấu tạo thu gọn và công thức cấu tạo thu gọn nhất.

2. Sơ lược về phân tích nguyên tố

Để lập được công thức phân tử của hợp chất hữu cơ, cần tiến hành phân tích định tính và phân tích định lượng.

a) Phân tích định tính

- Nguyên tắc : Chuyển các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ thành các chất vô cơ đơn giản rồi nhận biết chúng bằng các phản ứng đặc trưng.

- Phương pháp tiến hành :

+ Nhận ra C, H : nung hợp chất hữu cơ với CuO để chuyển C thành CO_2 (nhận ra qua hiện tượng làm vẩn đục dung dịch nước vôi trong) ; chuyển

H thành H_2O (nhận ra qua hiện tượng làm CuSO_4 khan màu trắng chuyển thành $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ màu xanh).

+ Nhận ra N : chuyển nguyên tố N thành NH_3 rồi nhận biết bằng giấy quỳ ẩm.

b) Phân tích định lượng

- Nguyên tắc : Cân một khối lượng chính xác hợp chất hữu cơ, sau đó chuyển nguyên tố C thành CO_2 ; nguyên tố H thành H_2O ; nguyên tố N thành N_2 ,... Xác định chính xác khối lượng hoặc thể tích của các chất CO_2 , H_2O , N_2 tạo thành, từ đó tính thành phần % khối lượng của các nguyên tố.

- Phương pháp tiến hành :

+ Nung một khối lượng chính xác (a gam) hợp chất hữu cơ chứa các nguyên tố C, H, O, N đã được trộn đều với bột CuO .

+ Hấp thụ hơi H_2O và khí CO_2 lần lượt bằng H_2SO_4 đặc và KOH . Độ tăng khối lượng của mỗi bình chính là khối lượng H_2O và CO_2 tương ứng. Khí N_2 sinh ra được xác định chính xác thể tích và thường được quy về điều kiện tiêu chuẩn (đktc).

+ Tính khối lượng H, C, N và % khối lượng của chúng trong hợp chất.

+ Phần trăm khối lượng oxi được tính gián tiếp bằng cách lấy 100% trừ đi tổng số % khối lượng của C, H, N.

- Biểu thức tính :

$$m_C = \frac{m_{\text{CO}_2} \cdot 12,0}{44,0} (\text{g}) \Rightarrow \%C = \frac{m_C \cdot 100\%}{a}$$

$$m_H = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 2,0}{18,0} (\text{g}) \Rightarrow \%H = \frac{m_H \cdot 100\%}{a}$$

$$m_N = \frac{V_{\text{N}_2} \cdot 28,0}{22,4} (\text{g}) \Rightarrow \%N = \frac{m_N \cdot 100\%}{a}$$

$$\%O = 100\% - \%C - \%H - \%N$$

3. Lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ

a) Xác định phân tử khối

- Đối với chất khí và chất lỏng dễ hoá hơi, dựa vào tỉ khối của chúng (ở thể khí) so với một chất khí đã biết theo công thức :

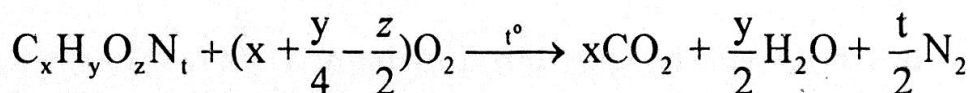
$$M_A = M_B \cdot d_{A/B} \quad ; \quad M_A = 29 \cdot d_{A/kk}$$

- Đối với chất rắn và chất lỏng khó hoá hơi, dùng phương pháp đo độ giảm nhiệt độ đông đặc hoặc đo độ tăng nhiệt độ sôi của dung dịch so với dung môi.

b) Lập công thức phân tử

Xét hợp chất hữu cơ có công thức tổng quát dạng : $C_xH_yO_zN_t$ có khối lượng phân tử M . Cần phải tìm các giá trị x, y, z, t .

Phương trình đốt cháy :



- Dựa vào thành phần % khối lượng các nguyên tố .

$$\text{Từ tỉ lệ : } \frac{M}{100\%} = \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N}$$

$$\Rightarrow x = \frac{M.\%C}{12.100\%} ; y = \frac{M.\%H}{1.100\%} ; z = \frac{M.\%O}{16.100\%} ; t = \frac{M.\%N}{14.100\%}$$

- Tính trực tiếp theo khối lượng sản phẩm đốt cháy.

Với khối lượng hợp chất hữu cơ đem đốt cháy là a gam. Ta có :

$$x = \frac{M.m_{CO_2}}{44a} ; y = \frac{M.m_{H_2O}}{9a} ; t = \frac{M.m_{N_2}}{14a} \Rightarrow z = \frac{M - 12x - y - 14t}{16}$$

VI. Thuyết cấu tạo hoá học

• Trong phân tử hợp chất hữu cơ, các nguyên tử liên kết với nhau theo đúng hoá trị và theo một thứ tự nhất định. Thứ tự liên kết đó được gọi là cấu tạo hóa học. Sự thay đổi thứ tự liên kết đó sẽ tạo ra chất mới.

- Trong phân tử hợp chất hữu cơ, cacbon có hóa trị 4. Nguyên tử cacbon không những có thể liên kết với nguyên tử của các nguyên tố khác mà còn liên kết với nhau tạo thành mạch cacbon (mạch vòng, mạch không vòng, mạch nhánh, mạch không nhánh).
- Tính chất của các chất phụ thuộc vào thành phần phân tử (bản chất và số lượng các nguyên tử) và cấu tạo hóa học (thứ tự liên kết các nguyên tử).

VII. Liên kết cộng hóa trị

Liên kết cộng hóa trị là liên kết chủ yếu và phổ biến nhất trong hóa hữu cơ. Có 2 loại điển hình :

- **Liên kết xichma (σ)** : được hình thành do sự xen phủ trực của các obitan. Liên kết σ là liên kết bền.
- **Liên kết pi (π)** : được hình thành do sự xen phủ bên của các obitan. Liên kết π tương đối kém bền.

Trong phân tử hợp chất hữu cơ ta thường gặp các loại liên kết sau :

- Liên kết đơn : do một cặp electron dùng chung tạo nên và được biểu diễn bằng 1 gạch nối giữa hai nguyên tử. Liên kết đơn được cấu tạo từ 1 liên kết σ .

Thí dụ : $\text{CH}_3\text{--CH}_3$.

- Liên kết bội : gồm có liên kết đôi và liên kết ba.
- + Liên kết đôi : do hai cặp electron dùng chung tạo nên và được biểu diễn bằng 2 gạch nối song song giữa hai nguyên tử. Liên kết đôi được cấu tạo từ 1 liên kết σ và 1 liên kết π . Trong đó liên kết π kém bền, dễ bị đứt ra trong các phản ứng hoá học.

Thí dụ : $\text{CH}_2=\text{CH}_2$.

- + Liên kết ba : do ba cặp electron dùng chung tạo nên và được biểu diễn bằng 3 gạch nối song song giữa hai nguyên tử. Liên kết ba được cấu tạo từ 1 liên kết σ và 2 liên kết π .

Thí dụ : $\text{CH}\equiv\text{CH}$.

VIII. Phản ứng hữu cơ

1. Phân loại phản ứng hữu cơ

- Phản ứng thế : Là phản ứng trong đó một nguyên tử hay nhóm nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ bị thay thế bởi một nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử khác.

Thí dụ : $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{askt}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$.

- Phản ứng cộng : Là phản ứng trong đó phân tử hợp chất hữu cơ kết hợp với phân tử khác tạo thành phân tử hợp chất mới.

Thí dụ : $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$.

- Phản ứng tách : Là phản ứng trong đó hai hay nhiều nguyên tử bị tách ra khỏi phân tử hợp chất hữu cơ.

Thí dụ : $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Ni, t}^\circ} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$.

2. Đặc điểm của phản ứng hoá học trong hoá hữu cơ

- Phản ứng thường xảy ra chậm.
- Thường sinh ra hỗn hợp sản phẩm.

B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

BÀI 25 : HÓA HỌC HỮU CƠ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy nêu những điểm khác nhau cơ bản giữa hợp chất hữu cơ và hợp chất vô cơ. Có thể sử dụng điểm khác biệt nào để nhận ra một chất là hữu cơ hay vô cơ một cách đơn giản nhất ?
2. Trong các hợp chất sau, hợp chất nào là hữu cơ, hợp chất nào là vô cơ ?
 CH_4 ; CHCl_3 ; $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$; HCN ; CH_3COONa ; $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$; $\text{+C}_2\text{H}_3\text{Cl+}_n$;
 Al_4C_3 .
3. Hãy điền tên 2 loại đồ uống vào chỗ trống trong các câu sau :
 - a) Trừ nước ra, thành phần chính của...và...là chất vô cơ.
 - b) Trừ nước ra, thành phần chính của...và...là chất hữu cơ.
4. Từ thời Thượng cổ con người đã biết sơ chế các hợp chất hữu cơ. Hãy cho biết các cách làm sau đây thực chất thuộc loại phương pháp tách biệt và tinh chế nào ?
 - a) Giã lá cây chàm, cho vào nước, lọc lấy dung dịch màu để nhuộm sợi, vải.
 - b) Nấu rượu uống.
 - c) Ngâm rượu thuốc, rượu rắn.
 - d) Làm đường cát, đường phèn từ nước mía.
5. Mật ong để lâu thường thấy có những hạt rắn xuất hiện ở đáy chai. Đó là hiện tượng gì, vì sao ? Làm thế nào để chứng tỏ những hạt rắn đó là chất hữu cơ ?

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) So sánh :

Hợp chất hữu cơ	Hợp chất vô cơ
- Thành phần nguyên tố : + Là những hợp chất có chứa nguyên tố cacbon (trừ CO, O₂, muối cacbonat, xianua, cacbua,...). - Đặc điểm liên kết hoá học : + Được cấu tạo chủ yếu từ các nguyên tố phi kim có độ âm điện khác nhau không nhiều. Thí dụ : C, H, O, N,... + Liên kết trong hợp chất chủ yếu là liên kết cộng hoá trị.	+ Là những hợp chất có chứa các nguyên tố khác nguyên tố cacbon và CO, CO₂, muối cacbonat, xianua, cacbua,.... + Được cấu tạo chủ yếu từ các nguyên tố kim loại với phi kim. Thí dụ : NaCl, Mg(NO₃)₂,... + Liên kết trong hợp chất chủ yếu là liên kết ion.

b) Để nhận ra một chất là hữu cơ hay vô cơ một cách đơn giản nhất ta dùng phản ứng đốt cháy :

- Hợp chất hữu cơ dễ nóng chảy, dễ cháy, khi cháy tạo ra muối than và khí CO₂.

- Hợp chất vô cơ khó nóng chảy, khó cháy, khi cháy không sinh ra muối than.

2. - Hợp chất hữu cơ : CH₄ ; CHCl₃ ; C₂H₇N ; CH₃COONa ; C₁₂H₂₂O₁₁ ;
 $\text{+ } \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \text{---} \text{+}_n$;

- Hợp chất vô cơ : HCN ; Al₄C₃.

3. a) nước khoáng và nước sô đa.

b) trà xanh và cà phê.

4. a) Phương pháp chiết.
b) Phương pháp chưng cất.
c) Phương pháp chiết.
d) Phương pháp kết tinh.
5. - Đó là hiện tượng kết tinh đường trong mật ong do để lâu ngày nước bị bay hơi làm nồng độ của glucozo trong mật ong vượt quá nồng độ bão hòa do đó glucozo bị kết tinh.
- Lọc lấy những hạt chất rắn, đem đốt nếu chất rắn cháy sinh ra muối đen và than (màu đen) thì chứng tỏ chất đem đốt là hợp chất hữu cơ.

BÀI 26 : PHÂN LOẠI VÀ GỌI TÊN HỢP CHẤT HỮU CƠ

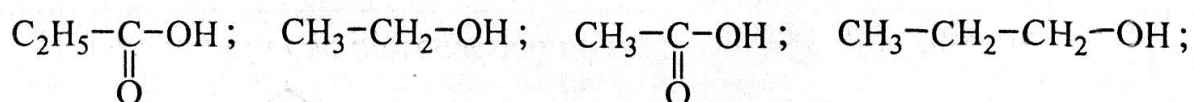
I. ĐỀ BÀI

1. Hãy chọn câu đúng trong các câu sau :

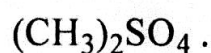
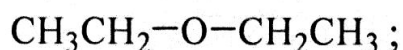
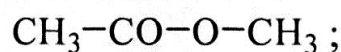
- A. Hợp chất hữu cơ nào cũng có cả 3 tên: tên thông thường, tên gốc – chức và tên thay thế.
- B. Hợp chất hữu cơ nào cũng có tên gốc – chức.
- C. Hợp chất hữu cơ nào cũng có tên hệ thống.
- D. Hợp chất hữu cơ nào cũng có tên thay thế.

2. Dựa vào tính chất hóa học của $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ và $\text{CH}\equiv\text{CH}$ (đã học ở lớp 9) hãy viết phương trình hóa học khi cho $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ và $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ tác dụng với Br_2 , H_2 và cho biết những nhóm nguyên tử nào trong phân tử của hai hợp chất trên đã gây nên các phản ứng đó.

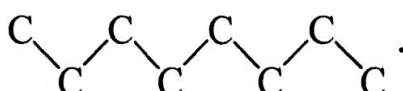
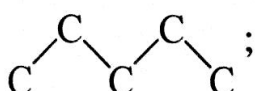
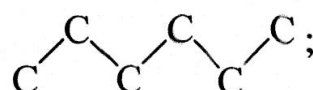
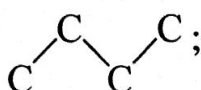
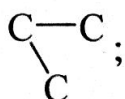
3. Những hợp chất nào dưới đây có cùng nhóm chức ? Hãy viết công thức của chúng dưới dạng **R-nhóm chức** và dùng công thức ở dạng đó để viết phương trình hóa học (nếu có) của chúng với NaOH (dựa vào tính chất hóa học của etanol và axit axetic) :



4. Hãy gọi tên các hợp chất sau theo danh pháp gốc – chức :



5. Hãy gọi tên những mạch cacbon sau :



6. Hãy phân tích tên các chất sau thành *tên phần thế* (nếu có) + *tên mạch cacbon chính* + *tên phân định chức* :

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$: propan

$\text{CH}_2\text{=CH--CH}_3$: propen

$\text{HC}\equiv\text{C--CH}_3$: propin

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$: axit propanoic

$\text{ClCH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$: 1-clopropan

$\text{BrCH}_2\text{--CH}_2\text{Br}$: 1,2-dibrometan

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH}$: propan-1-ol

$\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3$: but-2-en

7. Hãy dùng số đếm theo IUPAC gọi tên thay thế các hợp chất tiếp theo trong các dãy sau :

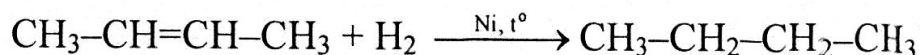
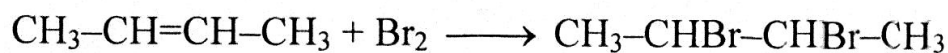
CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4
clometan	điclometan	?....	?....
$\text{CF}_3\text{--CHF}_2$	$\text{Cl}_3\text{C--CHCl}_2$	$\text{Cl}_3\text{C--CCl}_3$	CBr_4
petanfloetan	?....	?....	?....

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C.

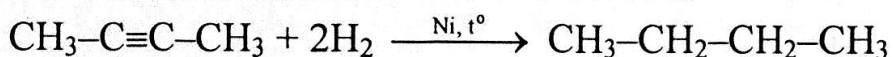
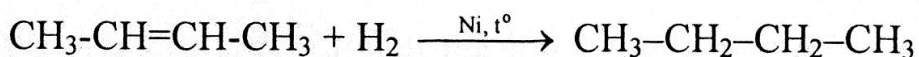
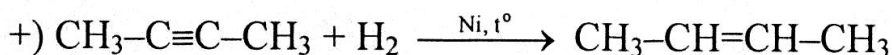
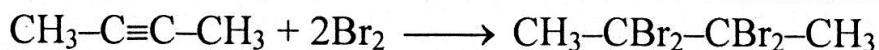
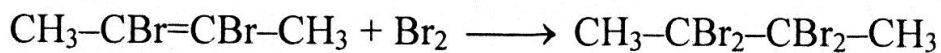
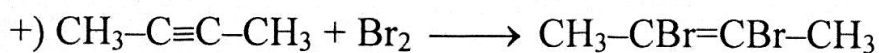
2. Các phương trình hoá học :

- Với $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$:



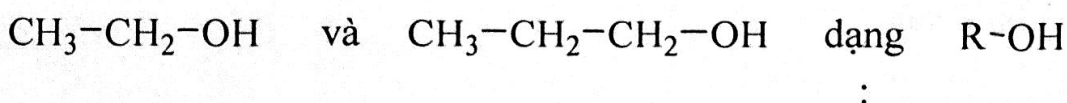
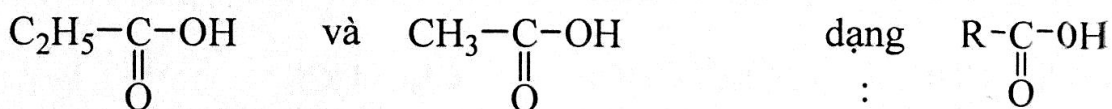
Nhóm nguyên tử gây nên những phản ứng trên là -CH=CH- .

- Với $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$:

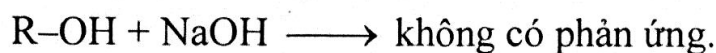
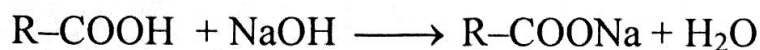


Nhóm nguyên tử gây nên những phản ứng trên là $\text{-C}\equiv\text{C-}$.

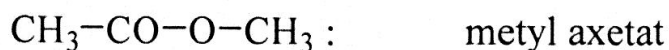
3. a) Những hợp chất có cùng nhóm chức :



b) Phương trình hoá học với NaOH :



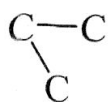
4. Trả lời: Gọi tên các hợp chất sau theo danh pháp gốc- chức:



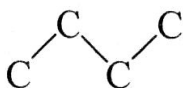
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—O—CH}_2\text{CH}_3$: dietyl ete

$(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$: đimetyl sunfat

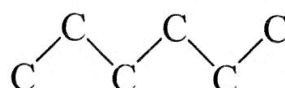
5. Tên hệ thống của các mạch cacbon :



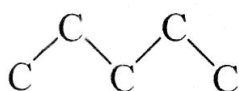
prop



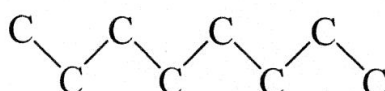
but



hex



pent

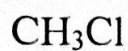


oct

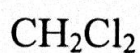
6.

Công thức	Tên phần thế	Tên mạch cacbon chính	Tên phần định chức
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$		prop	an
$\text{CH}_2=\text{CH—CH}_3$		prop	en
$\text{HC}\equiv\text{C—CH}_3$		prop	in
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH}$		prop	anoic
$\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	1-clo	prop	an
$\text{BrCH}_2\text{—CH}_2\text{Br}$	1,2-đibrom	et	an
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$		prop	an-1-ol
$\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$		but	-2-en

7. Tên gọi các chất :



clometan



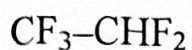
điclometan



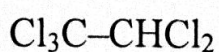
triclometan



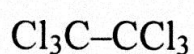
tetraclometan



petanfloetan



pentacloetan



hexacloetan



tetrabrommetan

BÀI 27 : PHÂN TÍCH NGUYÊN TỐ

I. ĐỀ BÀI

1. Phân tích định tính và định lượng C, H trong hợp chất hữu cơ giống nhau và khác nhau như thế nào ?
2. Em hãy đề nghị :
 - a) Cách nhận biết H_2O , CO_2 khác với ở hình 4.5 (xem trang 111, SGK).
 - b) Cách định tính halogen khác với ở hình 4.6 (xem trang 112, SGK).
 - c) Chất hấp thụ định lượng H_2O và CO_2 .
3. a) Để nhận biết khí amoniac sinh ra khi định tính nitơ như trình bày trong bài học nên dùng cách nào trong các cách sau ?

A. Ngửi ;	B. Dùng giấy quỳ tím ẩm ướt ;
C. Dùng Ag_2O ;	D. Dùng phenolphthalein.

b) Dấu hiệu nào dưới đây cho phép khẳng định kết tủa bám trên thành phễu ở hình 4.6 (xem trang 112, SGK) là AgCl :

A. Đốt không cháy ;	B. Không tan trong nước ;
C. Không tan trong dung dịch H_2SO_4 ;	D. Không tan trong dung dịch HNO_3 .
4. Nếu lấy một sợi dây điện gọt bỏ vỏ nhựa rồi đốt lõi đồng trên ngọn lửa đèn cồn thì thấy ngọn lửa nhuộm màu xanh lá mạ, sau đó ngọn lửa mất màu xanh. Nếu áp lõi dây đồng đang nóng vào vỏ dây điện rồi đốt thì thấy ngọn lửa lại nhuộm màu xanh lá mạ. Hãy dự đoán nguyên nhân của hiện tượng và giải thích.
5. Oxi hoá hoàn toàn 4,92 mg một hợp chất A chứa C, H, N và O rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình chứa H_2SO_4 đậm đặc, bình chứa KOH, thì thấy khối lượng bình chứa H_2SO_4 tăng thêm 1,81 mg, bình chứa KOH tăng thêm 10,56 mg. Ở thí nghiệm khác, khi nung 6,15 mg hợp chất A đó với CuO thì thu được 0,55 ml (đktc) khí nitơ. Hãy xác định hàm lượng phần trăm của C, H, O và N ở hợp chất A.

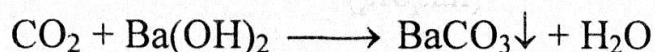
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. So sánh :

Phân tích định tính	Phân tích định lượng
• Giống nhau : Điều chuyển nguyên tố C và H thành những hợp chất vô cơ quen thuộc là CO₂ và H₂O.	
• Khác nhau : - Chỉ cần xác định sự có mặt của nguyên tố C và H bằng cách nhận ra những nguyên tố này trong hợp chất CO₂ và H₂O.	- Cần xác định hàm lượng của C và H trong hợp chất hữu cơ nhờ việc xác định khối lượng hoặc thể tích của CO₂ và H₂O.

2. a) - Đốt một hợp chất hữu cơ, hơ một tấm kính lên trên ngọn lửa sẽ thấy có hơi nước đọng ở tấm kính.

- Dẫn sản phẩm khí qua bình chứa dung dịch Ba(OH)₂ dư thấy kết tủa trắng xuất hiện là CO₂ :



b) Nhận biết halogen trong hợp chất hữu cơ bằng cách lấy một đoạn dây đồng, hơ trên ngọn lửa đèn cồn cho đến khi không còn màu xanh lá mạ, nhúng dây đồng vào chất hữu cơ dạng lỏng hay tiếp xúc với chất hữu cơ dạng rắn. Hơ đoạn dây đồng trên ngọn lửa đèn cồn, nếu xuất hiện màu xanh lá mạ thì trong hợp chất hữu cơ có halogen.

c) - Dùng dung dịch H₂SO₄ đặc (hoặc CaCl₂ khan, P₂O₅) để hấp thụ định lượng H₂O.

- Dùng dung dịch NaOH, KOH dư để định lượng CO₂.

3. a) **Đáp án C.**

b) **Đáp án D.**

4. Vỏ dây điện là chất dẻo polivinyllorua (PVC), khi gọt bỏ vỏ nhựa vẫn có PVC bám vào lõi đồng. Khi đốt dây đồng, có màu xanh lá mạ là màu của clo. Sau khi PVC cháy hết, không còn màu xanh lá mạ. Nếu áp lõi dây đồng đang nóng vào vỏ dây điện rồi đốt thì thấy ngọn lửa lại nhốm màu xanh lá mạ do cháy PVC.
5. Khối lượng bình H_2SO_4 tăng là khối lượng H_2O , khối lượng bình KOH tăng là khối lượng CO_2 .

$$m_{\text{H}} = \frac{1,81}{18} \cdot 2 = 0,20 \text{ (mg)} \Rightarrow \% \text{H} = \frac{0,20}{4,92} \cdot 100\% = 4,07\%$$

$$m_{\text{C}} = \frac{10,56}{44} \cdot 12 = 2,88 \text{ (mg)} \Rightarrow \% \text{C} = \frac{2,88}{4,92} \cdot 100\% = 58,54\%$$

$$m_{\text{N}_2} = \frac{0,55}{22,4} \cdot 28 = 0,6875 \text{ (mg)} \Rightarrow \% \text{N} = \frac{0,6875}{6,15} \cdot 100\% = 11,18\%$$

$$\Rightarrow \% \text{O} = 100 - (4,07 + 58,54 + 11,18) = 26,21\%$$

BÀI 28 : CÔNG THỨC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. ĐỀ BÀI

- Vitamin A (retinol) có công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$. Vitamin C có công thức phân tử là $C_6H_8O_6$.
 - Viết công thức đơn giản nhất của mỗi chất.
 - Tính tỉ lệ % về khối lượng và tỉ lệ % số nguyên tử các nguyên tố ở vitamin A và vitamin C.
- Hãy thiết lập công thức đơn giản nhất từ những số liệu phân tích sau :
 - 70,94% C, 6,40% H, 6,90% N, còn lại là oxi.
 - 65,92% C, 7,75% H, còn lại là oxi.
- Phân tích một hợp chất X người ta thu được các số liệu sau : 76,31%C, 10,18%H, 13,52%N. Công thức đơn giản nhất của X là
 - $C_6H_{10}N$.
 - $C_{19}H_{30}N_3$.
 - $C_{12}H_{22}N_2$.
 - $C_{20}H_{32}N_3$.
- Hãy thiết lập công thức phân tử hợp chất hữu cơ trong mỗi trường hợp sau :
 - Đốt cháy hoàn toàn 10 mg hợp chất hữu cơ Y sinh ra 33,85 mg CO_2 và 6,95 mg H_2O . Tỉ khối hơi của hợp chất đó với không khí là 2,69.
 - Đốt cháy hoàn toàn 28,2 mg hợp chất hữu cơ Z và cho các sản phẩm sinh ra lần lượt đi qua các bình đựng $CaCl_2$ khan và KOH dư thì thấy bình $CaCl_2$ tăng thêm 19,4 mg còn bình KOH tăng thêm 80,0 mg. Mặt khác, khi đốt 18,6 mg chất đó sinh ra 2,24 ml nitơ (đktc). Biết rằng phân tử chất đó chỉ chứa một nguyên tử nitơ.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Công thức đơn giản nhất của vitamin A là $C_{20}H_{30}O$, của vitamin C là $C_3H_4O_3$ ($C_6H_8O_6$ còn viết là $(C_3H_4O_3)_2$).

b) - Tỷ lệ phần trăm về khối lượng các nguyên tố :

+) Trong vitamin A :

$$M_{C_{20}H_{30}O} = 12 \cdot 20 + 30 + 16 = 286$$

$$\%m_C = \frac{12 \cdot 20}{286} \cdot 100\% = 83,92\%$$

$$\%m_H = \frac{30}{286} \cdot 100\% = 10,49\%$$

$$\%m_O = \frac{16}{286} \cdot 100\% = 5,59\%$$

+) Trong vitamin C :

$$\%m_C = \frac{12 \cdot 6}{176} \cdot 100\% = 40,91\%$$

$$\%m_H = \frac{8}{176} \cdot 100\% = 4,55\%$$

$$\%m_O = \frac{16 \cdot 6}{176} \cdot 100\% = 54,54\%$$

- Tỷ lệ phần trăm về số nguyên tử các nguyên tố :

+) Trong vitamin A :

$$\%n_C = \frac{20}{51} \cdot 100\% = 39,22\%$$

$$\%n_H = \frac{30}{51} \cdot 100\% = 58,82\%$$

$$\%n_O = \frac{1}{51} \cdot 100\% = 1,96\%$$

- Trong vitamin C :

$$\%n_C = \frac{6}{20} \cdot 100\% = 30\%$$

$$\%n_H = \frac{8}{20} \cdot 100\% = 40\%$$

$$\%n_O = \frac{6}{20} \cdot 100\% = 30\%$$

2. a) Gọi công thức hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$\%O = 100 - 70,94 - 6,4 - 6,9 = 15,76\%$$

$$\Rightarrow x : y : z : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14}$$

$$\Rightarrow x : y : z : t = \frac{70,94}{12} : \frac{6,40}{1} : \frac{15,76}{16} : \frac{6,90}{14} = 5,91 : 6,40 : 0,99 : 0,49$$

$$\Rightarrow x : y : z : t = 12 : 13 : 2 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là : $C_{12}H_{13}O_2N$.

b) Gọi công thức hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương).

$$\%O = 100 - 65,92 - 7,75 = 26,33\%$$

$$\Rightarrow x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{65,92}{12} : \frac{7,75}{1} : \frac{26,33}{16}$$

$$\Rightarrow x : y : z = 5,49 : 7,75 : 1,65 = 10 : 14 : 3$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là : $C_{10}H_{14}O_3$.

3. Đáp án D.

Gọi công thức hợp chất hữu cơ là $C_xH_yN_z$ (x, y, z nguyên dương).

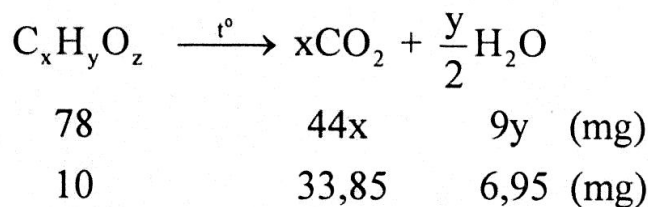
$$\Rightarrow x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%N}{14} = \frac{76,31}{12} : \frac{10,18}{1} : \frac{13,52}{14}$$

$$\Rightarrow x : y : z = 6,36 : 10,18 : 0,97 = 13 : 21 : 2$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của hợp chất hữu cơ là : $C_{13}H_{21}O_2$.

4. a) $M_Y = 29.2,69 = 78$

Gọi công thức hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương).



$$\Rightarrow x = \frac{33,85.78}{10.44} = 6 ; y = \frac{6,95.78}{10.9} = 6 \Rightarrow z = 78 - 6.12 - 6 = 0$$

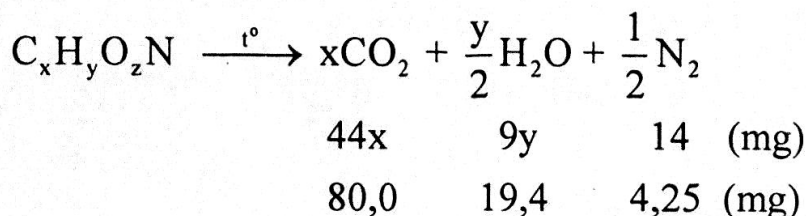
Vậy công thức phân tử của Y là C_6H_6 .

b) Khối lượng bình $CaCl_2$ tăng là khối lượng $H_2O \Rightarrow m_{H_2O} = 19,4$ (mg)

Khối lượng bình KOH tăng là khối lượng $CO_2 \Rightarrow m_{CO_2} = 80,0$ (mg)

$$\text{Có : } m_{N_2} = \frac{2,24.28.28,2}{22,4.18,6} = 4,25 \text{ (mg)} ; M_Z = \frac{14.28,2}{4,25} = 93$$

Gọi công thức hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_zN$ (x, y nguyên dương ; $z \geq 0$)



$$\Rightarrow x = \frac{14.80}{4,25.44} = 6 ; y = \frac{14.19,4}{4,25.9} = 7 \Rightarrow z = 93 - (6.12 + 7 + 14) = 0$$

Vậy công thức phân tử của Z là C_6H_7N .

BÀI 29 : LUYỆN TẬP CHẤT HỮU CƠ

CÔNG THỨC PHÂN TỬ

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy chọn từ ngữ thích hợp vào chỗ trống trong các câu sau sao cho phù hợp :

a) Chung cất dựa trên sự khác nhau về thành phần của hỗn hợp lỏng so với tạo thành khi hỗn hợp lỏng đó.

A. hỗn hợp rắn ;

B. hỗn hợp hơi ;

C. đun nóng ;

D. đun sôi.

b) Người ta thường sử dụng phương pháp chưng cất đối với các chất có khác nhau.

Chiết dựa vào sự khác nhau về của các chất.

A. độ tan.

B. nhiệt độ nóng chảy.

C. nhiệt độ sôi.

D. thành phần.

c) Người ta thường sử dụng phương pháp chiết để tách các chất lỏng hoặc tách chất ra khỏi chất rắn

A. độ tan ;

B. không tan ;

C. bay hơi ;

D. không trộn lẫn vào nhau.

d) Tinh chế chất rắn bằng cách kết tinh trong dung môi dựa vào theo nhiệt độ.

A. sự thay đổi tỉ khối ;

B. sự kết tinh ;

C. sự thăng hoa ;

D. sự thay đổi độ tan.

2. Hãy thiết lập công thức phân tử của các hợp chất A và B ứng với các số liệu thực nghiệm sau (không ghi %O).

a) C : 49,40%, H : 9,80%, N : 19,1% ; $d_{A/kk} = 2,52$

b) C : 54,54%, H : 9,09% ; $d_{B/CO_2} = 2,00$.

3. Một hợp chất A chứa 54,8%C, 4,8%H, 9,3%N còn lại là O, cho biết phân tử khối của nó là 153. Xác định công thức phân tử của hợp chất. Vì sao khối lượng mol phân tử của các hợp chất chứa C, H, O là số chẵn mà phân tử khối của A lại là số lẻ (không kể phân thập phân) ?
4. Phân tích nguyên tố một hợp chất hữu cơ A cho kết quả 70,97% C, 10,15% H còn lại là O. Cho biết khối lượng mol phân tử của A là 340 g/mol. Xác định công thức phân tử của A. Hãy giải bài tập trên bằng hai cách dưới đây và rút ra kết luận.
- a) Qua công thức đơn giản nhất.
- b) Không qua công thức đơn giản nhất.
5. Trước kia, “phẩm đỏ” dùng để nhuộm áo choàng cho các Hồng y giáo chủ được tách chiết từ một loài ốc biển. Đó là một hợp chất có thành phần nguyên tố như sau :
- C : 45,70%, H : 1,90%, O : 7,60%, N : 6,70%, Br : 38,1%.
- a) Hãy xác định công thức đơn giản nhất của “phẩm đỏ”.
- b) Phương pháp phổ khối lượng cho biết trong phân tử “phẩm đỏ” có chứa hai nguyên tử brom. Hãy xác định công thức của phân tử của nó.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) hỗn hợp hơi ; đun sôi.
b) nhiệt độ sôi ; khối lượng riêng.
c) không trộn lẫn vào nhau ; không tan ; bằng dung môi thích hợp.
d) sự thay đổi độ tan.
2. a) $\%O = 100 - 49,40 - 9,80 - 19,10 = 27,1\%$; $M_A = 2,52.29 = 73$.

Gọi công thức phân tử A là $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{73.49,4}{12.100} = 3 ; y = \frac{73.9,8}{1.100} = 7 ; z = \frac{73.27,1}{16.100} = 1 ; t = \frac{73.19,1}{14.100} = 1$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A là C_3H_7ON .

b) $\%O = 100 - 54,54 - 9,09 = 36,37\%$; $M_B = 2,00.44 = 88$.

Gọi công thức phân tử B là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương).

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{88.54,54}{12.100} = 4 ; y = \frac{88.9,09}{1.100} = 8 ; z = \frac{88.36,37}{16.100} = 2$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của B là $C_4H_8O_2$.

3. a) $\%O = 100 - 54,8 - 4,8 - 9,3 = 31,1\%$.

Gọi công thức phân tử A là $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{153.54,8}{12.100} = 7 ; y = \frac{153.4,8}{1.100} = 7 ; z = \frac{153.31,1}{16.100} = 3 ; t = \frac{153.9,3}{14.100} = 1$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A là $C_7H_7O_3N$.

b) Phân tử khối của các hợp chất chứa C, H, O là số chẵn do trong phân tử các hợp chất này số nguyên tử H luôn là số chẵn (và nguyên tử khối của C, O đều là số chẵn); Phân tử khối của A là số lẻ vì trong A có số lẻ nguyên tử H.

4. $\%O = 100 - 70,97 - 10,15 = 18,18\%$.

Gọi công thức của hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương).

a) Qua công thức đơn giản nhất

$$x : y : z = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} = \frac{70,97}{12} : \frac{10,15}{1} : \frac{18,18}{16}$$

$$\Rightarrow x : y : z = 5,91 : 10,15 : 1,14 = 5 : 9 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất là $C_5H_9O \Rightarrow$ CTPT : $(C_5H_9O)_n$

$$\Rightarrow (12.5 + 9 + 16)n = 85n = 340 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{CTPT của A là } C_{20}H_{36}O_4.$$

b) Không qua công thức đơn giản nhất

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{340.70,79}{12.100} = 20 ; y = \frac{340.10,15}{1.100} = 35 ; z = \frac{340.18,18}{16.100} = 4$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử A là $C_{20}H_{35}O_4$. Vì $M_A = 340 \Rightarrow y = 36$

$\Rightarrow$ CTPT của A là $C_{20}H_{36}O_4$.

Nhận xét : Giải bài tập qua công thức đơn giản nhất tổng quát và chính xác hơn.

5. Gọi công thức của hợp chất hữu cơ là $C_xH_yO_zN_tBr_v$ (x, y, z, t, v nguyên dương).

$$x : y : z : t : v = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} : \frac{\%Br}{80}$$

$$\Rightarrow x : y : z : t : v = \frac{45,70}{12} : \frac{1,90}{1} : \frac{7,60}{16} : \frac{6,70}{14} : \frac{38,10}{80}$$

$$\Rightarrow x : y : z : t : v = 3,81 : 1,90 : 0,48 : 0,48 : 0,48 = 8 : 4 : 1 : 1 : 1$$

$\Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất của “phẩm đỏ” là C_8H_4ONBr .

b) Do phân tử “phẩm đỏ” có chứa 2 nguyên tử Br

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của “phẩm đỏ” là : $C_{16}H_8O_2N_2Br_2$.

BÀI 30 : CẤU TRÚC PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

I. ĐỀ BÀI

- Liên kết cộng hoá trị là gì ?
 - Hãy cho biết mối liên quan giữa số cặp electron dùng chung của mỗi nguyên tử các nguyên tố C, H, O, Cl với số electron hóa trị của chúng trong phân tử hợp chất hữu cơ. Giải thích.
- Dựa vào cấu tạo và tính chất của nguyên tử, hãy giải thích vì sao
 - Cacbon chủ yếu tạo thành liên kết cộng hoá trị chứ không phải liên kết ion.
 - Cacbon có hoá trị IV trong các hợp chất hữu cơ.
- Hãy viết công thức electron và công thức cấu tạo của các phân tử sau: CH_3Cl , CH_4O , CH_2O , CH_5N .
- Liên kết đơn là gì, liên kết bội là gì ?
 - Khi etilen cộng với brom thì liên kết σ hay liên kết π của nó bị phá vỡ, vì sao ?
 - Hãy viết công thức cấu tạo khai triển và công thức cấu tạo thu gọn nhất của các hợp chất sau : C_3H_6 , CH_3CHO , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, CH_3CN , biết rằng trong phân tử của chúng đều có liên kết bội.
- Chất đồng đẳng là gì ?
 - Hãy viết công thức phân tử của một vài hợp chất đồng đẳng của C_2H_2 và công thức tổng quát cho cả dãy đồng đẳng đó.
- Chất đồng phân là gì ?
 - Dùng sơ đồ phân loại đồng phân cấu tạo ở mục III.2 (trang 126, SGK), hãy viết công thức cấu tạo các đồng phân ứng với mỗi công thức phân tử sau: $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$, C_4H_8 .
 - Trong số các đồng phân cấu tạo của C_4H_8 , cấu tạo nào có đồng phân lập thể ? Hãy viết công thức lập thể của chúng.

7. a) Hãy viết công thức phối cảnh của metanol (CH_3OH) và của clorofom (CHCl_3).
- b) Hãy viết công thức phối cảnh của etan và etanol.
8. Những công thức nào dưới đây biểu thị cùng một chất ? Hãy dùng công thức lập thể để minh họa cho ý kiến của mình.
9. Hãy vẽ mô hình rỗng các công thức phân tử mà công thức phối cảnh của chúng được trình bày ở hình 4.9 (trang 127, SGK).
10. Câu nào dưới đây phản ánh đúng khái niệm về chất đồng phân ?
- A. Những hợp chất có *cùng phân tử khối* nhưng có *cấu tạo hoá học khác nhau* gọi là những chất đồng phân.
- B. Những hợp chất có cùng *công thức phân tử* nhưng có *cấu tạo hoá học khác nhau* gọi là những chất đồng phân.
- C. Những hợp chất có *cùng công thức phân tử* nhưng có *cấu trúc hoá học khác nhau* gọi là những chất đồng phân.
- D. Những hợp chất khác nhau nhưng có *cùng công thức phân tử* gọi là những chất đồng phân.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

- a) Liên kết cộng hóa trị là liên kết hình thành giữa các nguyên tử bởi các electron dùng chung.

b) - Số cặp electron dùng chung của mỗi nguyên tử các nguyên tố C, H, O, Cl được tính theo công thức : $8 - \text{số e hoá trị}$.

- Giải thích : trong phân tử hợp chất hữu cơ các nguyên tố này hình thành các liên kết cộng hoá trị, số liên kết mà các nguyên tử nguyên tố này tạo thành bằng số electron cần bão hoà lớp electron ngoài của các nguyên tử.
- a) Do nguyên tử C có độ âm điện 2,55, nằm ở mức trung bình, nên hiệu độ âm điện giữa cacbon và các nguyên tử phổ biến trong hợp chất hữu cơ (H, O, N, halogen, ...) không vượt quá 1,7 $\Rightarrow$ liên kết chủ yếu trong hợp chất hữu cơ là liên kết cộng hóa trị.

b) Cacbon có 4 electron ở lớp ngoài cùng, cả 4 electron này đều có khả năng tham gia liên kết $\Rightarrow$ C thường có hóa trị IV trong các hợp chất hữu cơ.
- Công thức electron và công thức cấu tạo :

CH ₃ Cl	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{H} \end{array}$
CH ₄ O	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{O} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
CH ₂ O	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{C} :: \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$
CH ₅ N	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} : \text{C} : \text{N} : \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \diagup \\ \text{H}-\text{C}-\text{N} \\ \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

4. a) - Liên kết đơn (còn gọi là liên kết σ) : do một cặp electron chung tạo nên và được biểu diễn bằng 1 gạch nối giữa 2 nguyên tử tham gia liên kết. Liên kết σ là liên kết bền.

Thí dụ : liên kết giữa 2 nguyên tử C trong etan : $\text{CH}_3\text{—CH}_3$.

- Liên kết bội : tạo bởi hai (hay ba) cặp electron dùng chung. Trong đó có một liên kết σ bền vững và một (hay hai) liên kết π linh động, dễ bị đứt ra khi tham gia phản ứng hóa học.

Thí dụ : liên kết giữa 2 nguyên tử C trong etilen ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) và axetilen ($\text{HC}\equiv\text{CH}$).

b) Khi etilen cộng với brom thì liên kết π bị phá vỡ, vì liên kết π kém bền so với liên kết σ .

c) Công thức cấu tạo khai triển và công thức cấu tạo thu gọn nhất :

CTPT	Công thức cấu tạo khai triển	Công thức cấu tạo thu gọn
C_3H_6	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{C} = \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	
CH_3CHO	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad / \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \\ \quad \quad \backslash \\ \text{H} \quad \quad \text{O} \end{array} $	
$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad / \quad \backslash \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \backslash \quad / \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	
CH_3CN	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{N} \\ \\ \text{H} \end{array} $	

5. a) Những hợp chất có thành phần phân tử hơn kém nhau một hay nhiều nhóm CH_2 nhưng có tính chất hoá học tương tự nhau là những chất đồng đẳng, chúng hợp thành dãy đồng đẳng.

Thí dụ : CH_4 ; $\text{CH}_3\text{--CH}_3$; $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$; $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$;
...

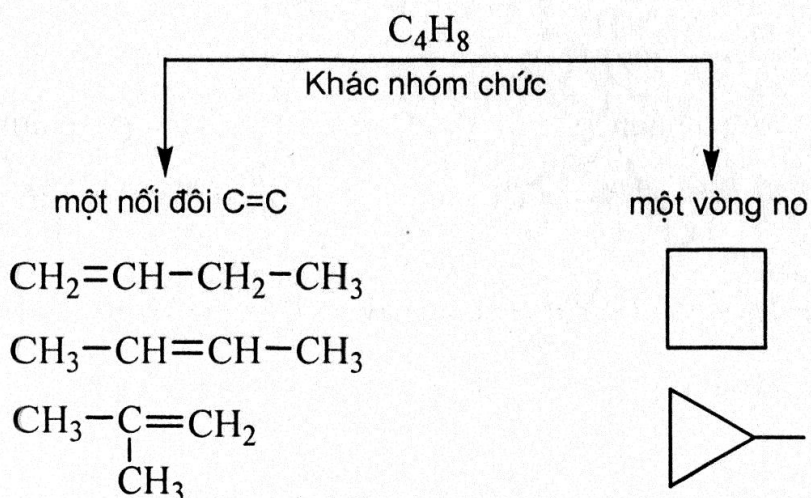
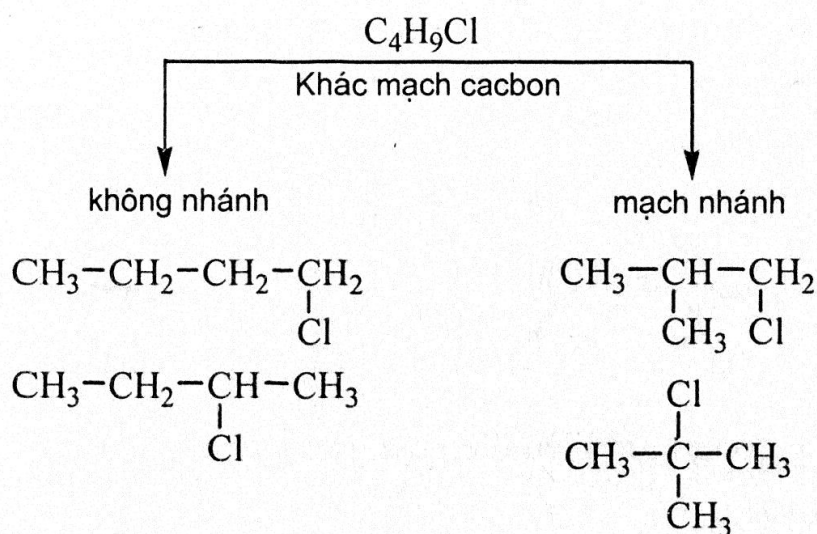
b) Công thức phân tử : C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 , C_5H_8 , ...

$\Rightarrow$ CT chung : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$).

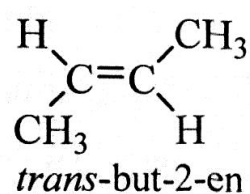
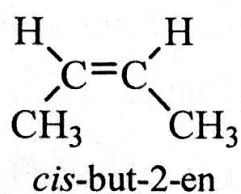
6. a) Những hợp chất khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử được gọi là các chất đồng phân của nhau.

Thí dụ : Cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ có thể là $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$ (etanol) hoặc $\text{CH}_3\text{--O--CH}_3$ (dimetyl ete).

b)

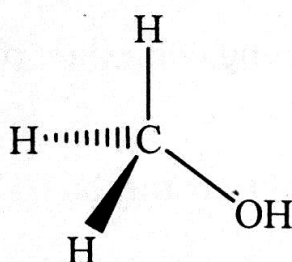


c) Đồng phân $\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3$ có đồng phân lập thể :

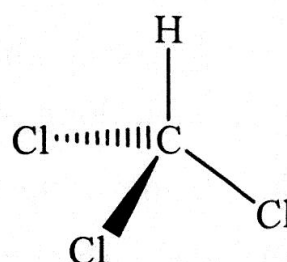


7. a) Công thức phối cảnh của metanol và clorofom :

metanol

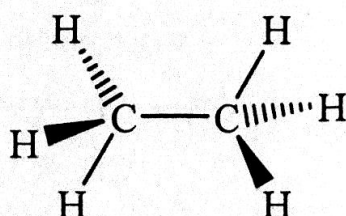


clorofom

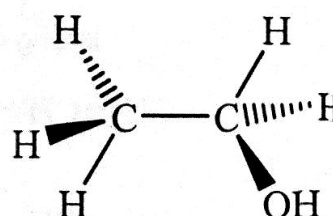


b) Công thức phối cảnh của etan và etanol :

etan

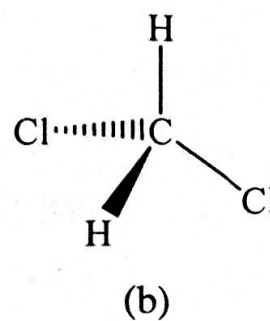
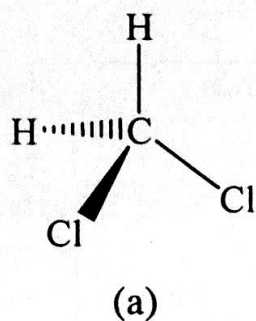


etanol

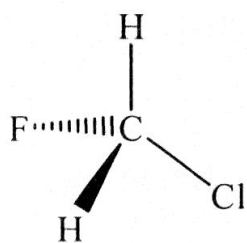


8. Những công thức biểu diễn cùng một chất :

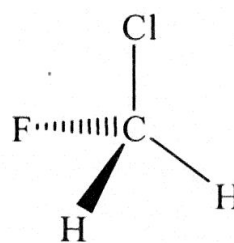
- (a) và (b) :



- (c) và (d) :

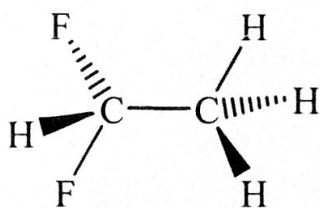


(c)

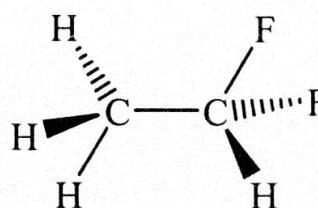


(d)

- (e) và (h) :

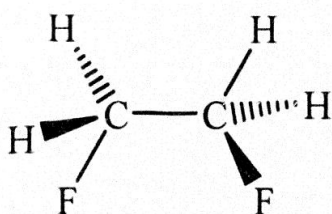


(e)

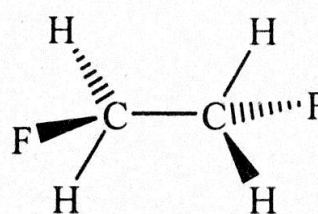


(h)

- (g) và (l) :



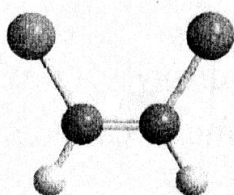
(g)



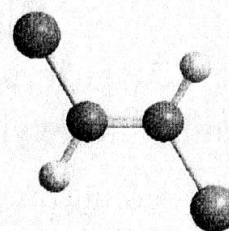
(l)

9. Mô hình rỗng của *cis*-đicloeten và *trans*-đicloeten :

cis-đicloeten



trans-đicloeten



10. **Đáp án D.**

Dựa vào định nghĩa đồng phân trong SGK.

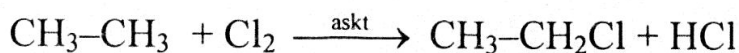
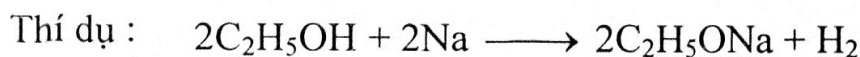
BÀI 31 : PHẢN ỨNG HỮU CƠ

I. ĐỀ BÀI

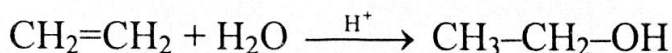
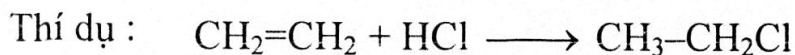
1. Thế nào là phản ứng thế, phản ứng cộng, phản ứng tách, phản ứng phân huỷ trong hóa hữu cơ? Cho thí dụ minh họa.
2. Hãy viết sơ đồ các phản ứng sau và ghi rõ chúng thuộc loại phản ứng nào.
 - a) Nung nóng khí etan có xúc tác kim loại, thu được etilen và hiđro.
 - b) Đốt cháy propan (C_3H_8) tạo thành CO_2 và H_2O .
 - c) Cho etilen tác dụng với nước ở nhiệt độ cao có axit xúc tác, thu được etanol.
3. Trong các phản ứng sau trường hợp nào xảy ra sự phân cắt đồng li, trường hợp nào xảy ra sự phân cắt dị li ?
 - a) Sự điện li của nước ;
 - b) Tia tử ngoại biến O_2 thành O_3 ;
 - c) Cộng HCl vào etilen.
4. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc chữ S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :
 - A. Nguyên tử clo là một gốc tự do. []
 - B. Tiểu phân $H: \underset{\cdot\cdot}{\underset{H}{\overset{\cdot\cdot}{C}}} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} :$ là một gốc tự do. []
 - C. Nguyên tử heli là một gốc tự do. []
 - D. Tiểu phân $H: \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} :$ là gốc tự do. []
5. Cho các tiểu phân sau đây : gốc tự do hiđroxyl, nguyên tử clo, gốc metyl, anion hiđroxyl, anion clorua, cation amoni, cation metyl.
 - a) Hãy viết công thức cấu tạo của chúng.
 - b) Hãy viết công thức Li-uyt (với đầy đủ electron hoá trị) của chúng và nói rõ tiểu phân nào mang electron độc thân, tiểu phân nào mang điện tích âm, tiểu phân nào mang điện tích dương, vì sao ?
6. Hãy viết đầy đủ phương trình hóa học các phản ứng cho trong sơ đồ ở mục II.3 của bài học (*trang 131, SGK*) và chỉ rõ đâu là gốc cacbo tự do, đâu là cacbocation.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

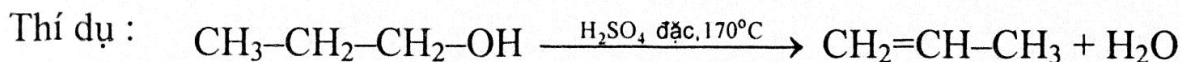
1. - Định nghĩa phản ứng thế : SGK.



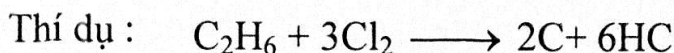
- Định nghĩa phản ứng cộng : SGK.



- Định nghĩa phản ứng tách : SGK.



- Định nghĩa phản ứng phân huỷ : SGK.



2. a) $\text{CH}_3\text{--CH}_3 \xrightarrow{\text{xt}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$ (phản ứng tách)

b) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (phản ứng phân huỷ hay phản ứng cháy)

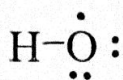
c) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{H}^+} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{OH}$ (phản ứng cộng).

3. - Sự phân cắt đồng li : b.

- Sự phân cắt dị li : a và c.

4. A. Đ ; B. Đ ; C. S ; D. Đ

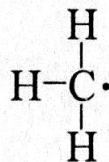
5. a) Công thức cấu tạo của các tiểu phân :



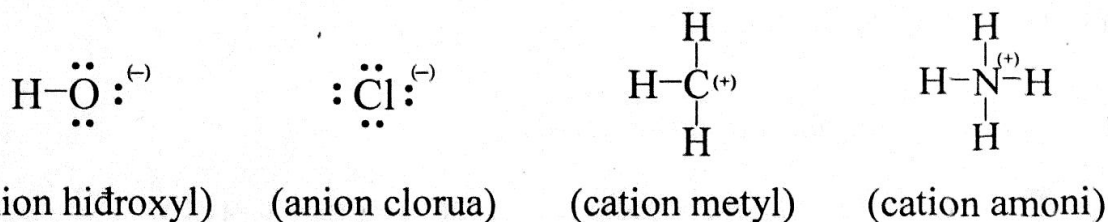
(gốc hiđroxyl)



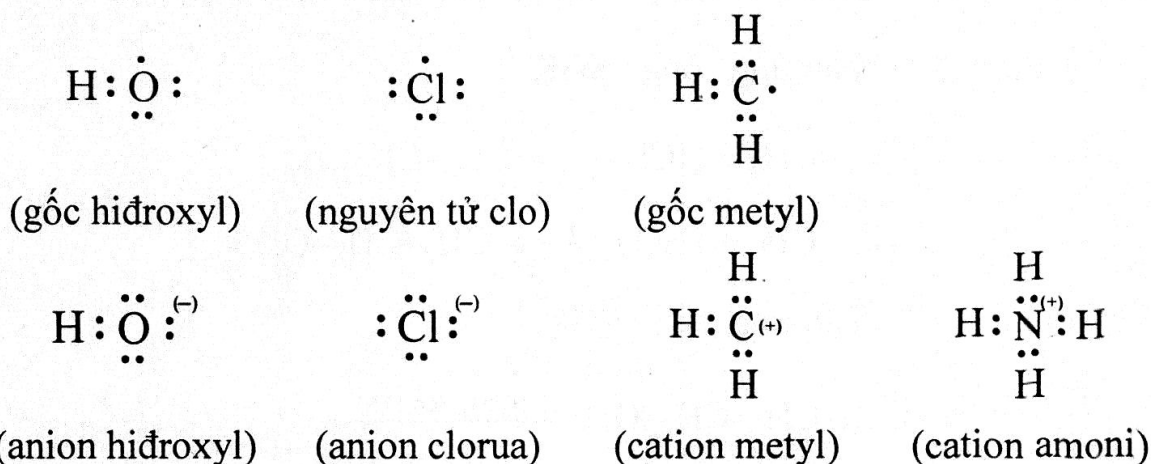
(nguyên tử clo)



(gốc metyl)



b) Công thức Li-uyt của các tiểu phân :

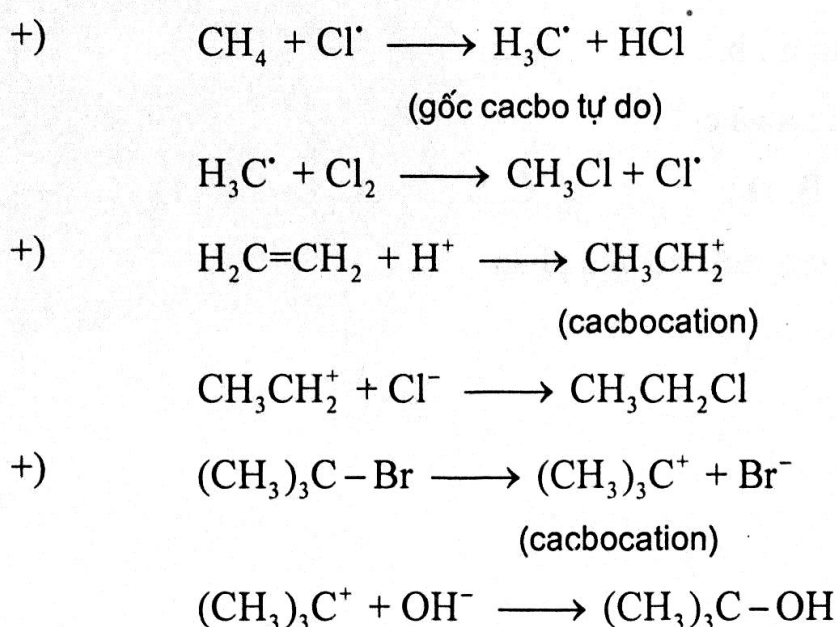


- Gốc tự do là những tiểu phân không mang điện, nhưng có electron độc thân (electron chưa ghép đôi) : gốc hiđroxyl, nguyên tử clo, gốc metyl.

- Tiểu phân mang điện tích âm : anion hiđroxyl, anion clorua (có điện tích 1-).

- Tiểu phân mang điện tích dương : cation metyl, cation amoni (có điện tích 1+).

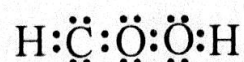
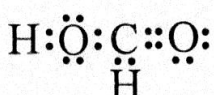
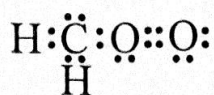
6. Các phương trình hóa học :



BÀI 32 : LUYỆN TẬP HỢP CHẤT HỮU CƠ, CÔNG THỨC PHÂN TỬ VÀ CÔNG THỨC CẤU TẠO

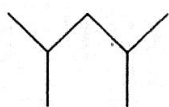
I. ĐỀ BÀI

- Hãy nêu nguyên tắc và cách thức tiến hành của từng *phương pháp tách biệt và tinh chế hợp chất hữu cơ* đã học. Hãy đưa ra thí dụ mà em biết về việc áp dụng các phương pháp đó trong thực tế.
- Hãy thiết lập công thức phân tử của các hợp chất A và B ứng với các số liệu thực nghiệm sau (không ghi %O).
 - C : 58,58%, H : 4,06%, N: 11,38%, $d_{A/CO_2} = 2,79$.
 - C : 39,81%, H : 6,68%, $d_{B/CO_2} = 1,36$.
- Parametadion (thuốc chống co giật) chứa 53,45%C, 7,01%H, 8,92%N còn lại là oxi, cho biết phân tử khối của nó là 153. Xác định công thức phân tử của hợp chất. Vì sao phân tử khối của các hợp chất chứa C, H, O là số chẵn mà phân tử khối của parametadion lại là số lẻ (không kể phần thập phân) ?
- Với công thức phân tử CH_2O_2 một học sinh biểu diễn sự hình thành liên kết cộng hoá trị bằng các công thức sau :



- Tính tổng số electron hóa trị của các nguyên tử trong phân tử đã cho và cho biết công thức nào viết thừa hay thiếu electron hoá trị.
- Nếu thay các cặp electron liên kết bằng các gạch nối thì công thức nào phù hợp, công thức nào không phù hợp với những luận điểm của thuyết cấu tạo hóa học ?

5. Công thức cấu tạo thu gọn nhất của một số hợp chất như sau :



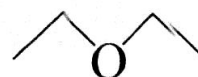
a)



b)



c)



d)

a) Hãy viết công thức cấu tạo thu gọn của chúng.

b) Hãy viết công thức phối cảnh của hợp chất (b) và (c).

6. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Cấu tạo hóa học chỉ cho biết thứ tự liên kết các nguyên tử trong phân tử. []

b) Cấu tạo hóa học cho biết thứ tự và bản chất liên kết các nguyên tử trong phân tử. []

c) Cấu trúc hóa học chỉ cho biết vị trí không gian của các nguyên tử trong phân tử. []

d) Cấu trúc hóa học cho biết thứ tự, bản chất liên kết và vị trí không gian của các nguyên tử trong phân tử. []

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) SGK.

b) Thí dụ thực tế :

- Phương pháp chưng cất : Nấu rượu là dựa vào sự khác nhau về nhiệt độ sôi của rượu (etanol, $t_s = 78,3^{\circ}\text{C}$) và nước (H_2O , $t_s = 100^{\circ}\text{C}$) để chưng cất rượu ra khỏi hỗn hợp rượu – H_2O .

- Phương pháp chiết : Việc ngâm rượu thuốc chính là sự chiết các chất trong thuốc ra dung dịch rượu.

- Phương pháp kết tinh : Trong quá trình sản xuất đường, công đoạn cuối cùng là chuyển từ dung dịch nước đường sang đường trắng (đường cát), đó chính là quá trình kết tinh.

2. a) $\%O = 100 - 58,58 - 4,06 - 11,38 = 25,98\%$; $M_A = 2,79.44 = 123$.

Gọi công thức phân tử A là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{123.58,58}{12.100} = 6 ; y = \frac{123.4,06}{1.100} = 5 ;$$

$$z = \frac{123.25,98}{16.100} = 2 ; t = \frac{123.11,38}{14.100} = 1$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A là $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$.

b) $\%O = 100 - 39,81 - 6,68 = 53,51\%$; $M_B = 1,36.44 = 60$.

Gọi công thức phân tử B là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ (x, y, z nguyên dương).

$$\text{Ta có : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{60.39,81}{12.100} = 2 ; y = \frac{60.6,68}{1.100} = 4 ; z = \frac{60.53,51}{16.100} = 2.$$

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của B là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

3. a) $\%O = 100 - 53,45 - 7,01 - 8,92 = 30,62\%$.

Gọi công thức phân tử parametadion là $C_xH_yO_zN_t$ (x, y, z, t nguyên dương).

$$x : y : z : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14} = \frac{53,45}{12} : \frac{7,01}{1} : \frac{30,62}{16} : \frac{8,92}{14}$$

$$\Rightarrow x : y : z : t = 4,45 : 7,01 : 1,91 : 0,64 = 7 : 11 : 3 : 1$$

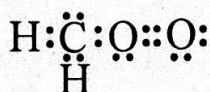
$\Rightarrow$ Công thức phân tử của parametadion có dạng : $(C_7H_{11}O_3N)_n$

$$\Rightarrow 153n = 153 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{CTPT của parametadion là } C_7H_{11}O_3N.$$

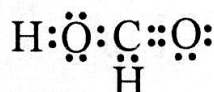
b) Phân tử khối của các hợp chất chứa C, H, O là số chẵn mà phân tử khối của parametadion là số lẻ vì trong phân tử parametadion có số lẻ nguyên tử H.

4. a) Tổng số electron hóa trị của các nguyên tử trong phân tử đã cho :

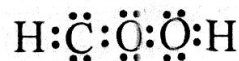
$$N = 4 + 2.1 + 2.6 = 18.$$



(đủ 18 electron)

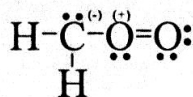


(đủ 18 electron)



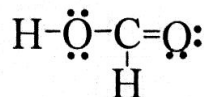
(có 20 electron hóa trị,
thừa 2 electron)

b) Khi thay các cặp electron liên kết bằng gạch nối ta có các CTCT :

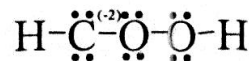


(không phù hợp, vì oxi
và cacbon chỉ có hóa trị

III)

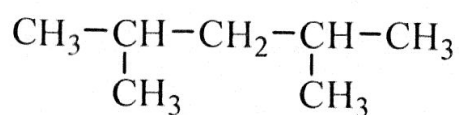


(phù hợp)

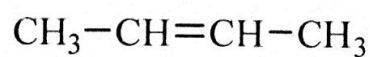


(không phù hợp)

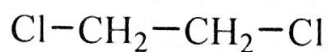
5. a) Công thức cấu tạo thu gọn của các chất :



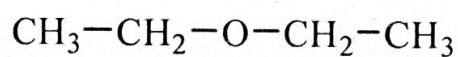
(a)



(b)

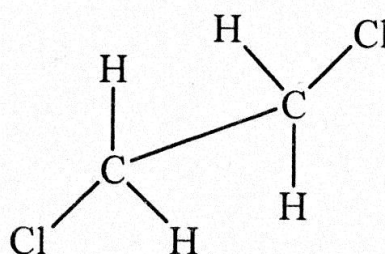
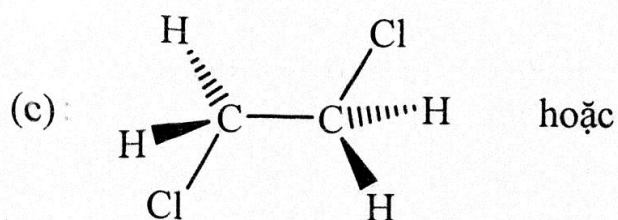
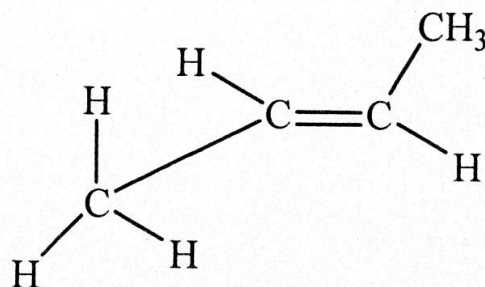
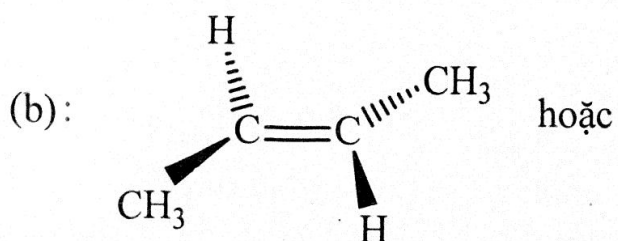


(c)



(d)

b) Công thức phối cảnh của hợp chất (b) và (c) :



6. a) S; b) Đ; c) S; d) Đ.

CHƯƠNG 5 : HIĐROCACBON NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Ankan

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a) **Định nghĩa** : Ankan là những hiđrocacbon mạch hở, trong phân tử chỉ có liên đơn. Công thức phân tử chung : C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$).

b) **Đồng phân** : Ankan chỉ có đồng phân mạch cacbon (phân nhánh và không phân nhánh).

c) **Danh pháp** :

- Tên của 10 ankan thẳng đầu dãy và tên gốc ankyl tương ứng :

Bảng 5.1. Tên của một số ankan mạch thẳng đầu dãy và tên gốc ankyl tương ứng

CTCT thu gọn	CTPT	Tên ankan	Gốc ankyl	Tên gốc
CH_4	CH_4	Metan	CH_3-	metyl
CH_3-CH_3	C_2H_6	Etan	CH_3-CH_2-	etyl
$CH_3-CH_2-CH_3$	C_3H_8	Propan	$CH_3-CH_2-CH_2-$	propyl
$CH_3-[CH_2]_2-CH_3$	C_4H_{10}	Butan	$CH_3-[CH_2]_2-CH_2-$	butyl
$CH_3-[CH_2]_3-CH_3$	C_5H_{12}	Pentan	$CH_3-[CH_2]_3-CH_2-$	pentyl
$CH_3-[CH_2]_4-CH_3$	C_6H_{14}	Hexan	$CH_3-[CH_2]_4-CH_2-$	hexyl
$CH_3-[CH_2]_5-CH_3$	C_7H_{16}	Heptan	$CH_3-[CH_2]_5-CH_2-$	heptyl
$CH_3-[CH_2]_6-CH_3$	C_8H_{18}	Octan	$CH_3-[CH_2]_6-CH_2-$	octyl
$CH_3-[CH_2]_7-CH_3$	C_9H_{20}	Nonan	$CH_3-[CH_2]_7-CH_2-$	nonyl
$CH_3-[CH_2]_8-CH_3$	$C_{10}H_{22}$	Đecan	$CH_3-[CH_2]_8-CH_2-$	decyl

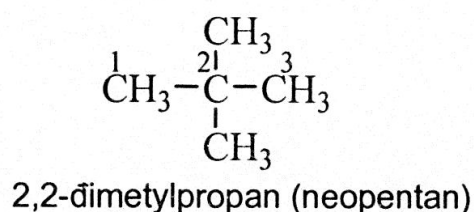
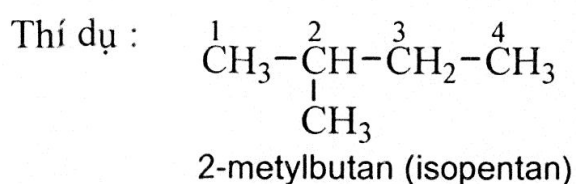
- Quy tắc gọi tên các ankan có mạch nhánh :

+ Bước 1 : Chọn mạch C dài nhất và có nhiều nhánh nhất làm mạch chính.

+ Bước 2 : Đánh số thứ tự các nguyên tử C trên mạch chính từ phía gần nhánh hơn.

+ Bước 3 : Gọi tên theo công thức :

**Tên ankan có mạch nhánh = số chỉ vị trí – tên nhánh + tên mạch chính
+ an**



Bậc của nguyên tử C trong phân tử hidrocarbon no : được tính bằng số liên kết của nguyên tử C đó với các nguyên tử C khác.

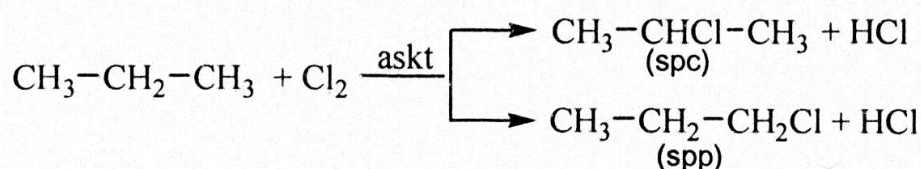
2. Tính chất vật lí

- Bốn ankan đầu dãy đồng đẳng (từ CH₄ đến C₄H₁₀) là chất khí ở điều kiện thường.
- Tất cả ankan đều nhẹ hơn nước và không tan trong nước.
- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng của các ankan tăng theo chiều tăng của phân tử khối.

3. Tính chất hóa học

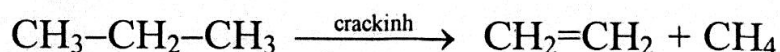
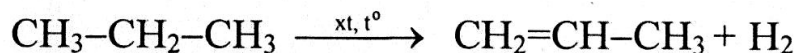
a) Phản ứng thế bởi halogen (phản ứng halogen hóa)

- Nguyên tử H liên kết với nguyên tử C bậc cao hơn dễ bị thế hơn.



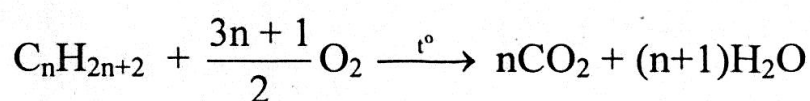
b) Phản ứng tách

- Dưới tác dụng của nhiệt và chất xúc tác thích hợp, các ankan có thể bị tách hiđro hoặc bị phân cắt mạch cacbon :



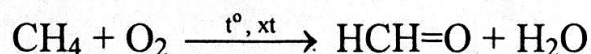
c) Phản ứng oxi hoá

- Khi bị đốt, ankan cháy tạo ra khí CO_2 và nước :



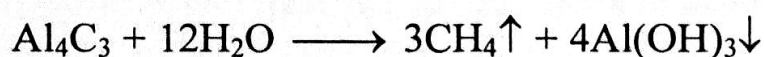
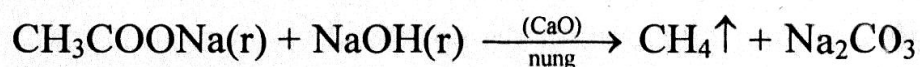
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}; n_{\text{Ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

- Khi có xúc tác, nhiệt độ thích hợp, ankan bị oxi hoá không hoàn toàn tạo dẫn xuất chứa oxi :



4. Điều chế

- a) Trong phòng thí nghiệm :** Khi cần một lượng nhỏ metan, người ta nung natri axetat với vôi tôi xút, hoặc có thể cho nhôm cacbua tác dụng với nước :



- b) Trong công nghiệp :** Metan và các đồng đẳng được tách ra từ khí thiên nhiên và dầu mỏ.

II. Xicloankan

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a) **Định nghĩa** : Xicloankan là những hidrocarbon no có mạch vòng, công thức chung của monoxicloankan đơn vòng là C_nH_{2n} ($n \geq 3$).

b) **Đồng phân** : Xicloankan có đồng phân mạch C và đồng phân vị trí.

c) **Danh pháp** : Xicloankan được gọi tên theo quy tắc sau :

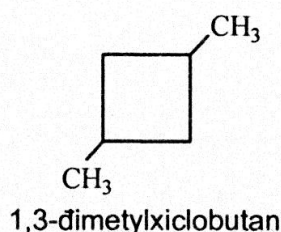
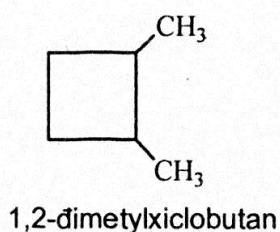
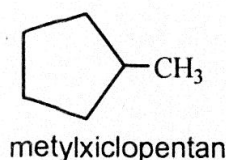
+ Bước 1 : Chọn mạch vòng làm mạch chính.

+ Bước 2 : Đánh số thứ tự các nguyên tử C vòng sao cho các số chỉ vị trí các mạch nhánh là nhỏ nhất.

+ Bước 3 : Gọi tên theo công thức :

+ **Tên monoxicloankan = vị trí + tên nhánh + xiclo + tên mạch chính + an.**

Thí dụ :



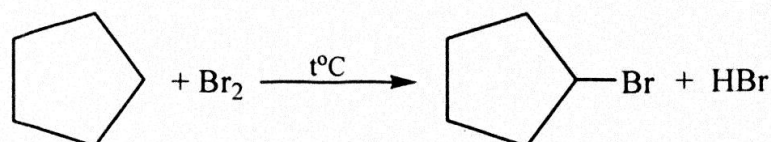
2. Tính chất

a) Tính chất vật lí

- Trạng thái : C_3H_6 và C_4H_8 là chất khí ở điều kiện thường.
- Màu sắc : Không màu.
- Tính tan : Không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.

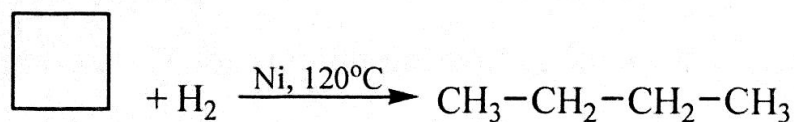
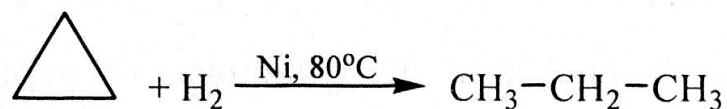
b) Tính chất hoá học

- Phản ứng thế : Phản ứng xảy ra khi chiếu sáng hoặc đun nóng tương tự như ankan.

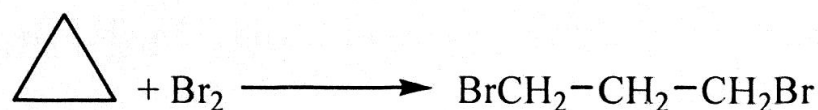


• Phản ứng cộng mở vòng của xiclopropan và xiclobutan :

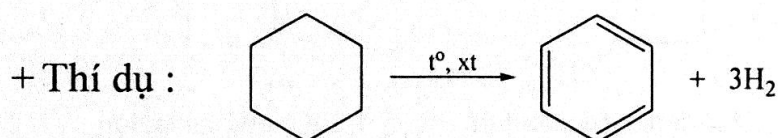
- Xiclopropan và xiclobutan cộng H_2 (Ni, t^0) $\rightarrow$ ankan tương ứng :



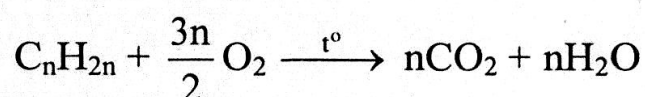
- Riêng xiclopropan còn tác dụng được với Br_2 hoặc axit



• Phản ứng tách : Xicloankan cũng có phản ứng tách giống ankan



• Phản ứng oxi hoá : Các xicloankan khi cháy tỏa nhiều nhiệt :



$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{CO_2}$$

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) A ; b) A ; c) A ; d) B ; e) A ; g) B.

2. Dựa vào công thức chung của ankan : C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

a) $C_{14}H_{30}$; b) $C_{28}H_{58}$; c) C_6H_{14} ; d) $C_{13}H_{28}$.

3. a) Propyl : $CH_3-CH_2-CH_2-$ (bậc I).

b) Isopropyl : $CH_3-\overset{|}{CH}-CH_3$ (bậc II)

4. Công thức cấu tạo và tên gọi :

a) C_4H_{10} :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$: butan

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$: 2-metylpropan

b) C_5H_{12} :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$: pentan

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$: 2-metylbutan

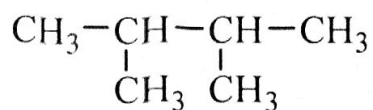
$CH_3-\underset{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}{CH_3}-CH_3$: 2,2-đimetylpropan

c) C_6H_{14} :

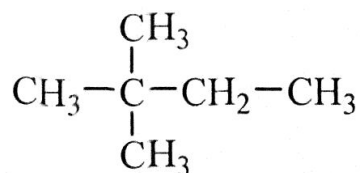
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$: hexan

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$: 2-metylpentan

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$: 3-metylpentan

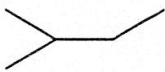
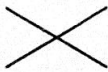
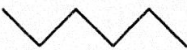
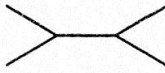
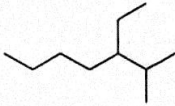
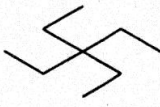


: 2,3-đimetylbutan



: 2,2-đimetylbutan

5. Công thức cấu tạo thu gọn và thu gọn nhất của các chất :

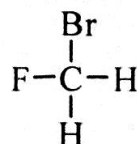
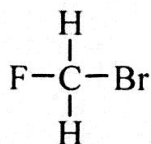
Tên chất	CTCT thu gọn nhất	CTCT thu gọn
isopentan		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
neopentan		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
hexan		$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
2,3-đimetylbutan		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
3-etyl-2-metylheptan		$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3,3-đietylpentan		$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$

BÀI 34 :

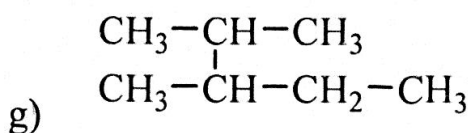
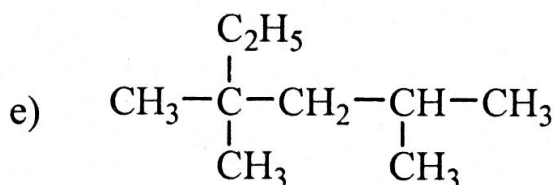
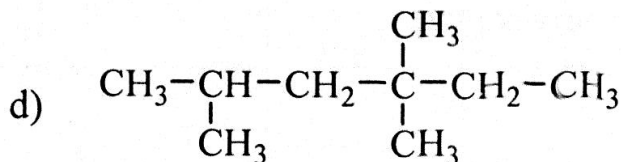
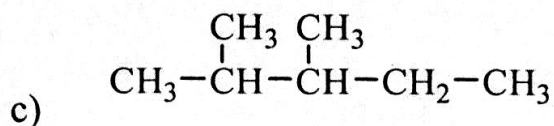
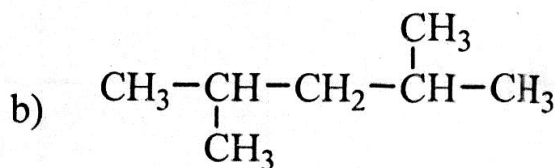
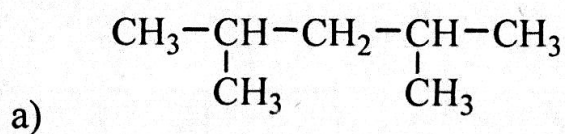
ANKAN CẤU TRÚC PHÂN TỬ VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

I. ĐỀ BÀI

1. Dựa vào hình 5.1 (*trang 140, SGK*), hãy vẽ mô hình rỗng và mô hình đặc của CH_4 và C_2H_6 .
2. Bạn em đang phân vân không hiểu 2 công thức dưới đây biểu diễn 2 chất khác nhau hay cùng một chất :



- a) Em hãy nêu ý kiến của mình và giải thích cho bạn.
 - b) Hãy trình bày cách thức giải bài tập này bằng mô hình làm từ những chất liệu có sẵn quanh ta.
3. Những công thức cấu tạo nào dưới đây biểu diễn cùng một chất, vì sao ?
Hãy gọi tên chúng và chỉ rõ bậc của từng nguyên tử C.



4. a) Vì sao xăng dầu phải được chứa trong các bình chứa chuyên dụng và phải bảo quản ở những kho riêng ?
- b) Vì sao các tàu chở dầu khi bị tai nạn thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng ?
- c) Vì sao khi các chi tiết máy hoặc đồ dùng bị bắn dầu mỡ người ta thường dùng xăng hoặc dầu hỏa để lau rửa ?
- d) Vì sao khi bị cháy xăng dầu không nên dùng nước để dập ?

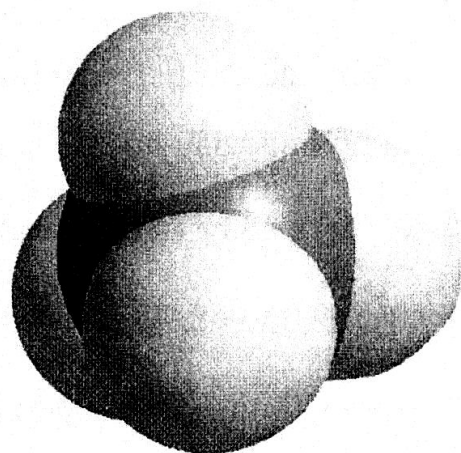
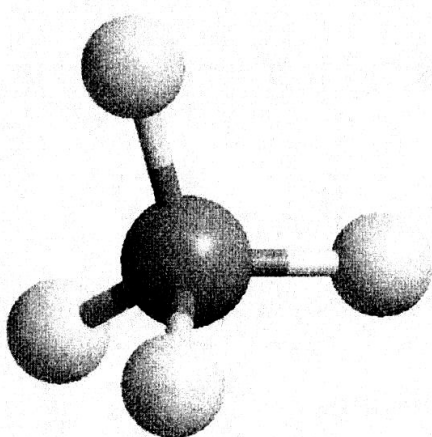
5. Hãy ghi vào ô trống chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

- a) Heptan không tan trong axit sunfuric loãng. []
- b) Heptan tan tốt trong H_2SO_4 nguyên chất. []
- c) Hexan tan trong dung dịch NaOH đặc. []
- d) Hexan tan tốt trong benzen. []

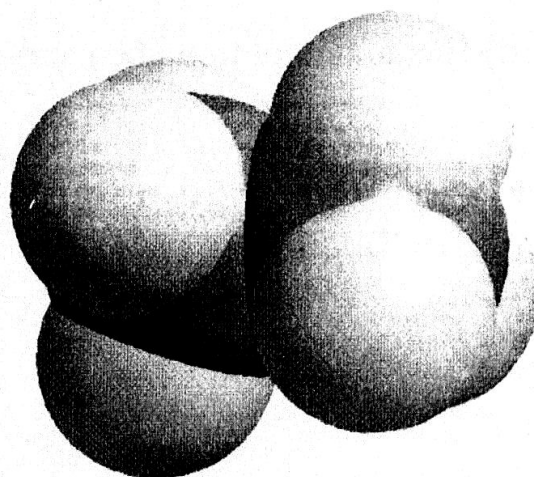
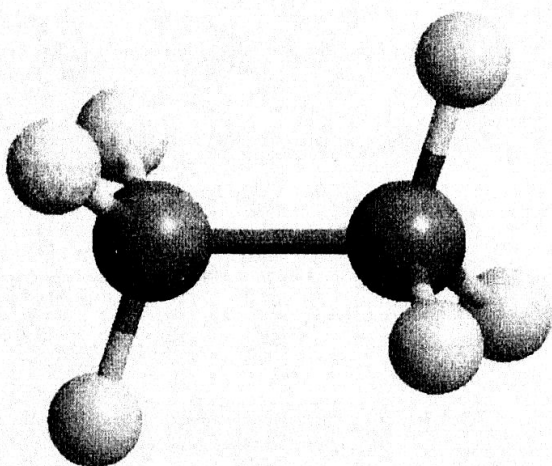
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Mô hình rỗng và mô hình đặc của CH_4 và C_2H_6 :

a) CH_4 :

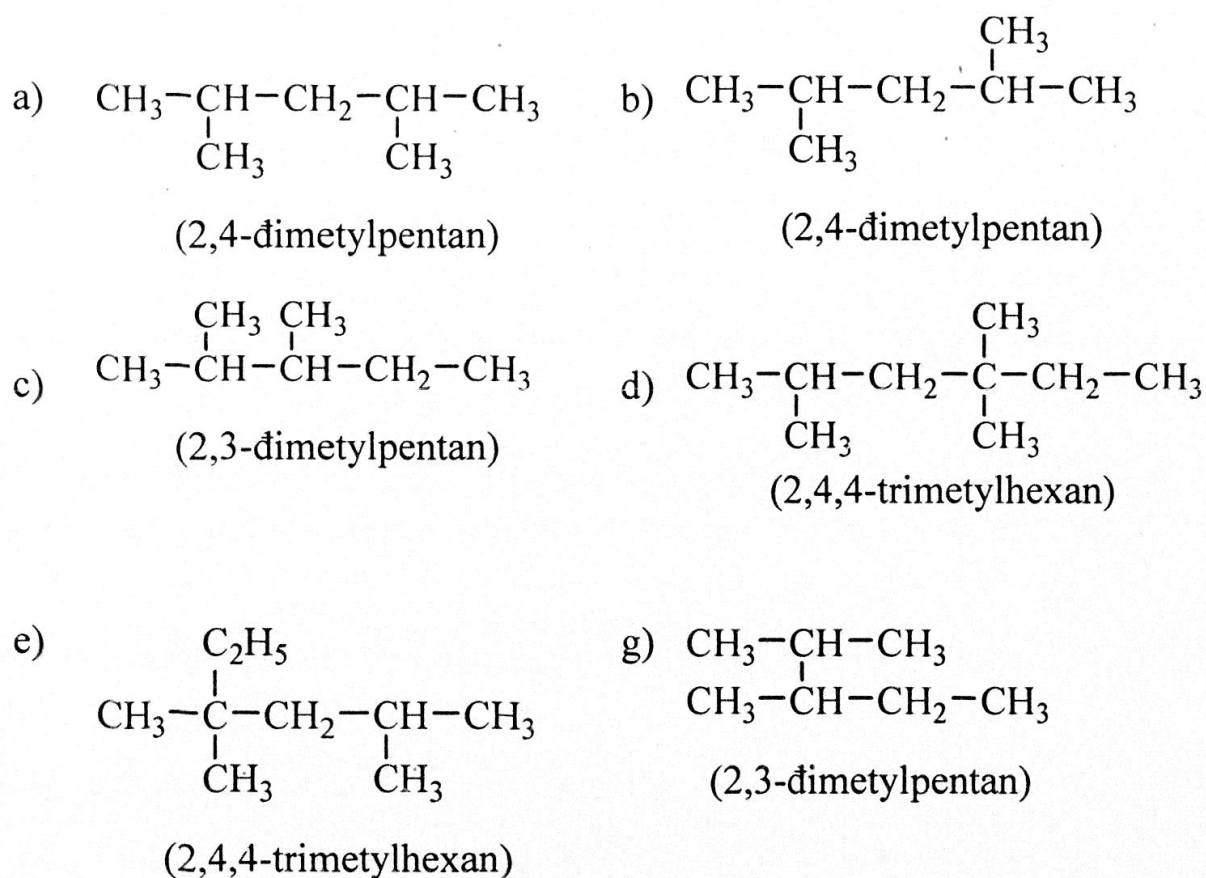


b) C_2H_6 :



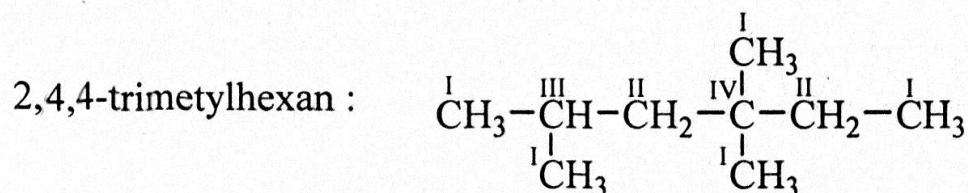
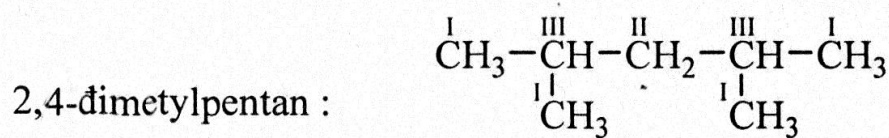
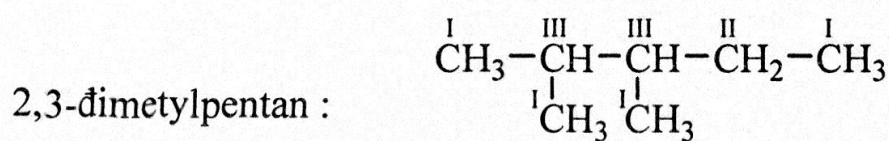
2. a) Hai công thức đã cho biểu diễn cùng 1 chất, vì nguyên tử C ở tâm lai hóa $\text{sp}^3 \Rightarrow$ phân tử có dạng tứ diện $\Rightarrow$ các nguyên tử H, F, Br ở bất kì vị trí nào cũng không làm thay đổi cấu trúc của chất.
- b) Có thể sử dụng mô hình làm từ quả cà và que tăm và đảo chỗ các nguyên tử $\Rightarrow$ không thay đổi cấu tạo.

3. - Tên gọi các chất :



⇒ Những công thức biểu diễn cùng một chất là : (a) và (b) ; (c) và (g) ; (d) và (e).

- Bậc của các nguyên tử C :



4. a) Xăng dầu phải được chứa trong các bình chứa chuyên dụng và phải bảo quản ở những kho riêng do chúng rất dễ cháy, nổ.

b) Các tàu chở dầu khi bị tai nạn thường gây ra thảm họa cho một vùng biển rất rộng vì dầu mỏ là hỗn hợp của nhiều hiđrocacbon không tan trong nước. Khi tàu gặp nạn, dầu mỏ sẽ loang ra thành từng mảng trên một vùng rộng lớn, thấm qua da và màng tế bào của các sinh vật biển $\Rightarrow$ gây hủy hoại môi trường biển $\Rightarrow$ ảnh hưởng đến môi trường sinh thái biển.

c) Khi các chi tiết máy hoặc đồ dùng bị bẩn dầu mỡ người ta thường dùng xăng hoặc dầu hỏa để lau rửa vì xăng, dầu hỏa là dung môi hòa tan dầu mỡ.

d) Khi bị cháy do xăng dầu không nên dùng nước để dập tắt đám cháy vì xăng dầu không tan trong nước, nhẹ hơn nước $\Rightarrow$ khi dùng nước để dập thì xăng dầu sẽ nổi lên trên, loang ra và tiếp xúc với không khí nhiều hơn và dễ cháy hơn $\Rightarrow$ làm cho đám cháy rộng hơn.

5. Hãy ghi vào ô trống chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Heptan không tan trong axit sunfuric loãng. [Đ]

b) Heptan tan tốt trong H_2SO_4 nguyên chất. [S]

c) Hexan tan trong dung dịch NaOH đặc. [S]

d) Hexan tan tốt trong benzen. [Đ]

BÀI 35 : ANKAN. TÍNH CHẤT HÓA HỌC, ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

I. ĐỀ BÀI

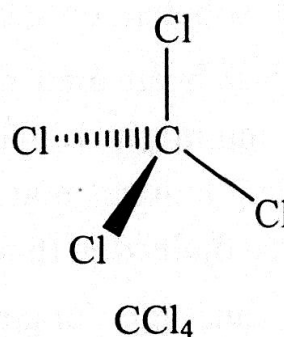
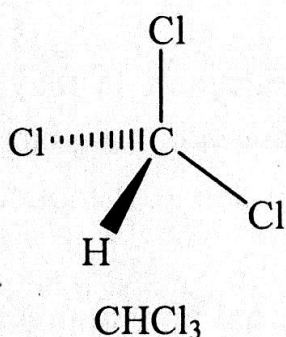
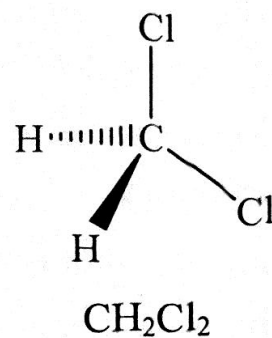
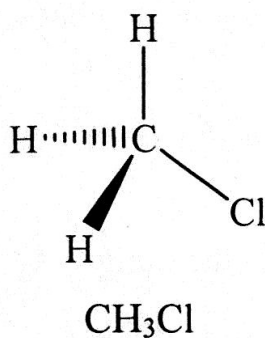
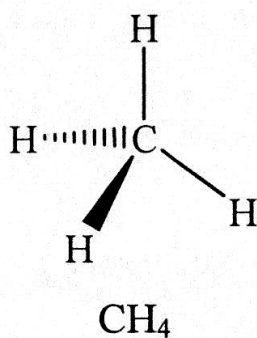
1. Ống nghiệm A chứa dung dịch KOH, ống nghiệm B chứa dung dịch H_2SO_4 , ống nghiệm C chứa dung dịch KMnO_4 , ống nghiệm D chứa nước brom. Cho vào mỗi ống nghiệm đó 1 ml octan, lắc đều rồi để yên. Dự đoán hiện tượng xảy ra ở mỗi ống nghiệm và giải thích ?
2. Hãy viết công thức phối cảnh các chất mà mô hình của chúng có ở hình 5.4 (*trang 144, SGK*).
3. Viết phương trình và gọi tên phản ứng của isobutan trong các trường hợp sau :
 - a) Lấy 1 mol isobutan cho tác dụng với 1 mol clo có chiếu sáng.
 - b) Lấy 1 mol isobutan cho tác dụng với 1 mol brom.
 - c) Nung nóng isobutan với xúc tác Cr_2O_3 để tạo thành C_4H_8 (isobutilen).
 - d) Đốt isobutan trong không khí.
4. Đốt cháy hoàn toàn một mẫu hidrocarbon người ta thấy thể tích hơi nước sinh ra gấp 1,2 lần thể tích khí cacbonic (đo trong cùng điều kiện). Biết rằng hidrocarbon đó chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất. Hãy xác định công thức cấu tạo của nó.
5. Trong mục ứng dụng của ankan nêu trong bài học, những ứng dụng cụ thể nào dựa chủ yếu vào tính chất vật lí, những ứng dụng cụ thể nào dựa chủ yếu vào tính chất hóa học ?
6. Hãy ghép các cụm từ có ở cột bên phải vào chỗ trống trong các câu cho ở cột bên trái :

a) Trong bột lửa ga có chứa các ankan.....	$\text{C}_3 - \text{C}_4$
b) Trong bình gas để đun nấu có chứa các ankan.....	$\text{C}_5 - \text{C}_6$
c) Trong dầu hỏa có chứa các ankan.....	$\text{C}_6 - \text{C}_{10}$
d) Trong xăng có chứa các ankan.....	$\text{C}_{10} - \text{C}_{16}$

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

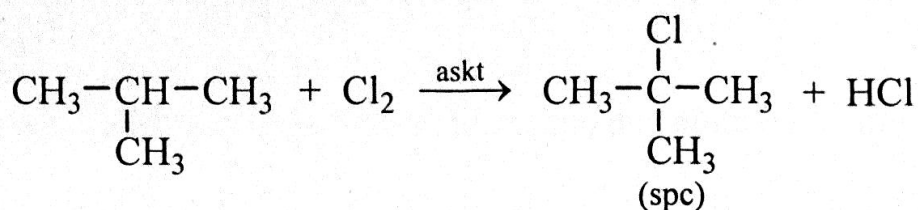
1. Ở cả 4 ống nghiệm A, B, C, D không có phản ứng xảy ra, octan nổi lên trên. Vì ở phân tử octan chỉ có các liên kết C-C và C-H, đó là các liên kết bền vững, vì thế các ankan tương đối trơ về mặt hóa học : ở nhiệt độ thường chúng không phản ứng với axit, bazơ, chất oxi hóa mạnh (KMnO_4).

2. Công thức phối cảnh :

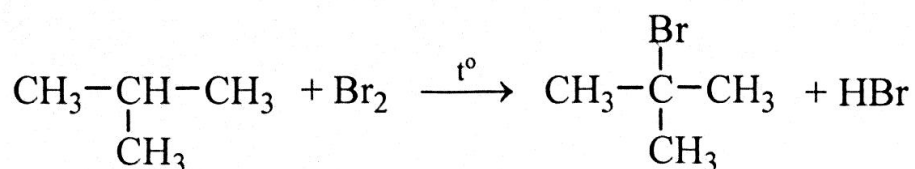


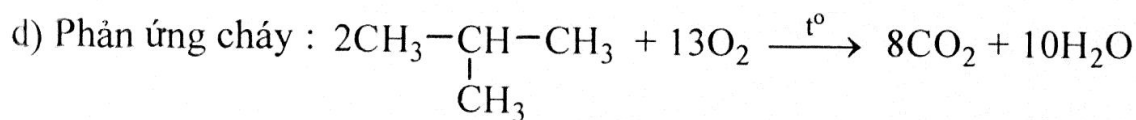
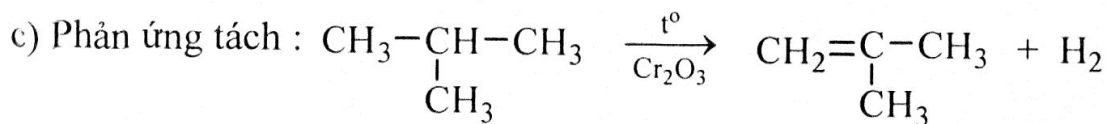
3. Các phương trình phản ứng và tên gọi của phản ứng :

a) Phản ứng thế



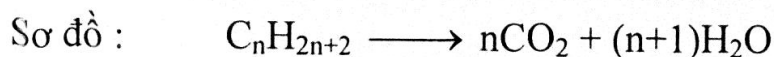
b) Phản ứng thế





4. Vì $V_{\text{H}_2\text{O}} > V_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ hiđrocacbon là ankan.

Gọi CTPT của ankan cần tìm là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$).

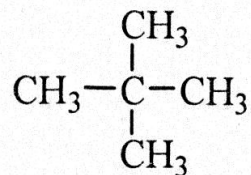


Có : $V_{\text{H}_2\text{O}} = 1,2V_{\text{CO}_2} \Rightarrow n + 1 = 1,2n \Rightarrow n = 5$

$\Rightarrow$ CTPT của hiđrocacbon là C_5H_{12} .

Do hiđrocacbon chỉ tạo thành một dẫn xuất monoclo duy nhất nên tất cả các nguyên tử H trong phân tử hiđrocacbon đều nằm trong nhóm CH_3 và các nhóm CH_3 này đều phải có vai trò như nhau (đối xứng).

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo của ankan là :



5. - Những ứng dụng chủ yếu dựa vào tính chất vật lí : làm dung môi, làm dầu mỏ bôi trơn, chống gỉ ; làm sáp pha thuốc mỡ ; làm nến, giấy nến, giấy dầu.

- Những ứng dụng chủ yếu dựa vào tính chất hóa học : làm khí đốt, khí hóa lỏng ; làm xăng, dầu cho động cơ, dầu thắp sáng và đun nấu ; làm nguyên liệu.

6. a – B ; b – A ; c – D ; d – C.

BÀI 36 : XICLOANKAN

I. ĐỀ BÀI

- Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :
 - Xicloankan là một loại hiđrocacbon mạch vòng. []
 - Hiđrocacbon mạch vòng là xicloankan. []
 - Công thức phân tử của monoxicloankan là $(CH_2)_n$. []
 - Công thức phân tử của xicloankan là C_nH_{2n} . []
 - Công thức phân tử của monoxicloankan là C_nH_{2n} . []
 - 6 nguyên tử C ở xiclohexan cùng nằm trên 1 mặt phẳng. []
 - 6 nguyên tử C ở xiclohexan không cùng nằm trên 1 mặt phẳng. []
- Hãy so sánh đặc điểm cấu tạo của
 - xiclopropan với propan.
 - xiclohexan với hexan.
- Hãy viết công thức cấu tạo thu gọn của các xicloankan mà công thức cấu tạo thu gọn nhất của chúng cho ở mục I.2 (*trang 149, SGK*) và chỉ rõ bậc của các nguyên tử cacbon trong các công thức đó.
- Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên các hiđrocacbon no ứng với công thức phân tử C_5H_{10} .
- Hãy phân biệt propan và xiclopropan bằng phương pháp hóa học.
- Khi oxi hóa hoàn toàn 7,0 mg hợp chất A thu được 11,2 ml khí CO_2 (đktc) và 9,0 mg nước. Tỉ khối hơi của A so với N_2 bằng 2,5. Xác định công thức cấu tạo của A nếu khi clo hóa nó thì chỉ thu được 1 dẫn xuất monoclo duy nhất.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Trả lời :

- a) Xicloankan là một loại hiđrocacbon mạch vòng. [Đ]
- b) Hiđrocacbon mạch vòng là xicloankan. [S]
- c) Công thức phân tử của monoxicloankan là $(CH_2)_n$. [S]
- d) Công thức phân tử của xicloankan là C_nH_{2n} . [S]
- e) Công thức phân tử của monoxicloankan là C_nH_{2n} . [Đ]
- g) 6 nguyên tử C ở xiclohexan cùng nằm trên 1 mặt phẳng. [S]
- h) 6 nguyên tử C ở xiclohexan không cùng nằm trên 1 mặt phẳng. [Đ]

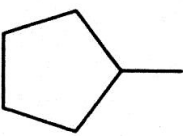
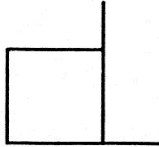
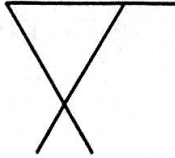
2. a) Xiclopropan với propan :

- Giống : đều chỉ có liên kết đơn (liên kết σ), đều có 3 nguyên tử C.
- Khác : xiclopropan có mạch vòng, propan có mạch hở $\Rightarrow$ propan có nhiều hơn xiclopropan 2 nguyên tử H.

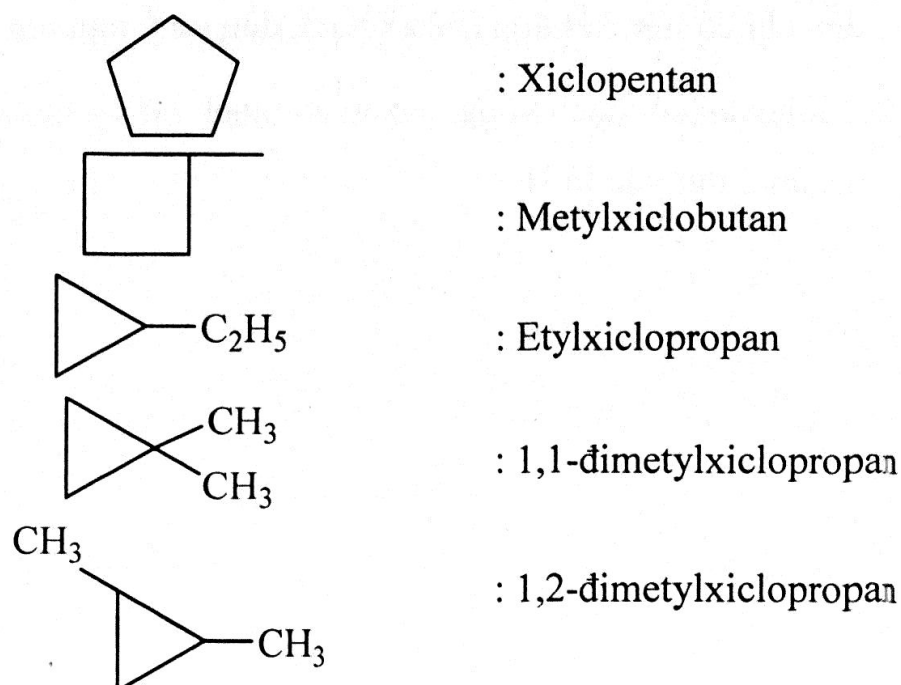
b) Xiclohexan với hexan :

- Giống : đều chỉ có liên kết đơn (liên kết σ), đều có 6 nguyên tử C.
- Khác : xiclohexan có mạch vòng, hexan có mạch hở $\Rightarrow$ hexan có nhiều hơn xiclohexan 2 nguyên tử H.

3. Công thức cấu tạo thu gọn và bậc của các nguyên tử C của các xicloankan :

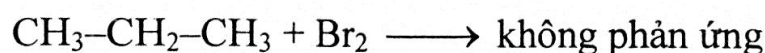
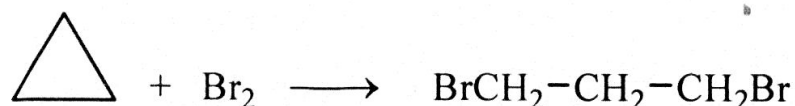
CTCT thu gọn nhất	CTCT thu gọn
	$ \begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \end{array} $
	$ \begin{array}{c} \text{H}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \end{array} $
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $
	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \\ \text{C}^{\text{IV}} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array} $

4. CTCT và tên gọi các hidrocacbon no ứng với công thức phân tử C_5H_{10} :



5. Dẫn lần lượt hai khí qua dung dịch nước brom, khí làm dung dịch nước brom nhạt màu là xiclopropan, khí còn lại không làm nước brom nhạt màu là propan.

Phương trình hoá học :

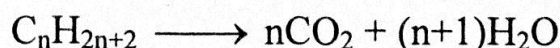


6. Khi oxi hóa hoàn toàn 7,0 mg hợp chất A thu được 11,2 ml khí CO_2 (đktc) và 9,0 mg nước. Tỉ khối hơi của A so với N_2 bằng 2,5. Xác định công thức cấu tạo của A nếu khi clo hóa nó thì chỉ thu được một dẫn xuất monoclo duy nhất.

$$M_A = 2,5 \cdot 28 = 70 \Rightarrow n_A = \frac{7,0 \cdot 10^{-3}}{70} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2 \cdot 10^{-3}}{22,4} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,0 \cdot 10^{-3}}{18} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ (mol)}$$

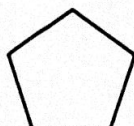
$$\text{Có } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{A có dạng } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_z \text{ (} z \geq 0 \text{)}.$$



$$\Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{0,1 \cdot 10^{-3}} = 5 \Rightarrow z = 70 - 14 \cdot 5 = 0$$

CTPT của A là C_5H_{10} .

Vì khi clo hóa A chỉ thu được 1 dẫn xuất monoclo duy nhất nên A có CTCT là :



BÀI 37 : LUYỆN TẬP ANKAN VÀ XICLOANKAN

I. ĐỀ BÀI

- Hãy chọn câu đúng trong các câu sau :
 - Hiđrocacbon no là hiđrocacbon không có phản ứng cộng thêm hiđro.
 - Hiđrocacbon no là hiđrocacbon có công thức phân tử C_nH_{2n+2} .
 - Hiđrocacbon không no là hiđrocacbon có phản ứng cộng với hiđro.
 - Hiđrocacbon no là hiđrocacbon mà trong phân tử chỉ có liên kết đơn.
- Hãy so sánh thành phần và đặc điểm cấu trúc của ankan với monoxicloankan.
- Hãy so sánh nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng của các xicloankan $(CH_2)_n$ (với $n = 3 - 6$) với các ankan tương ứng và rút ra nhận xét.
- Ankan còn có tên là *parafin*, có nghĩa là *ít ái lực hóa học* (trơ về mặt hóa học). Hãy lấy các thí dụ minh họa và giải thích.
- a) Hãy đánh dấu + vào ô có xảy ra phản ứng ở bảng sau :

	$H_2, Ni, 80 - 120^{\circ}C$	HCl (khí)	Br_2, as	$KMnO_4/H_2O$
Propan				
Xiclopropan				
Butan				
Xiclobutan				
Pentan				
Xiclopentan				

- Hãy viết đồng phân cấu tạo của C_7H_{16} , gọi tên chúng và cho biết em đã làm như thế nào để viết được đầy đủ các đồng phân cấu tạo của C_7H_{16} ?
 - Cũng câu hỏi như câu (a) đối với trường hợp monoxicloankan C_6H_{12} .

7. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Xiclopropan là hidrocarbon không no vì nó có phản ứng cộng. []

b) Propan không làm mất màu dung dịch KMnO_4 . []

c) Xiclopropan làm mất màu dung dịch KMnO_4 . []

d) Khi đun nóng mạnh, propan bị tách H_2 chuyển thành xiclopropan. []

8. a) Hãy lập công thức tính % về khối lượng của C và H của monoxicloankan theo số lượng nguyên tử C trong phân tử. Nhận xét kết quả thu được.

b) Cũng hỏi như câu (a) đối với ankan. Hàm lượng % C, H ở ankan $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ sẽ biến đổi như thế nào khi $n \rightarrow \infty$?

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. *Đáp án D.*

2. - Giống nhau : Thành phần định tính của ankan và monoxicloankan đều gồm C và H.

- Khác nhau :

+) Trong các phân tử có cùng số nguyên tử C thì monoxicloankan có số nguyên tử H ít hơn so với ankan.

+) Monoxicloankan có mạch vòng còn ankan có mạch cacbon hở, tạo thành đường gấp khúc.

3. - Giống nhau : Khi số nguyên tử cacbon tăng thì nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy, khối lượng riêng của cả ankan và xicloankan đều tăng

- Khác nhau : Với các xicloankan và ankan có cùng số nguyên tử cacbon thì xicloankan có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và khối lượng riêng lớn hơn.

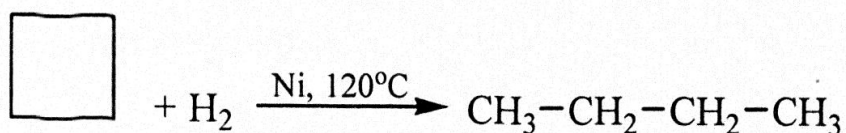
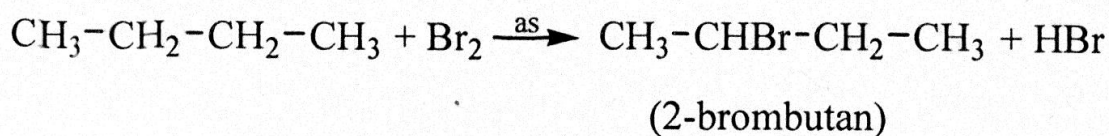
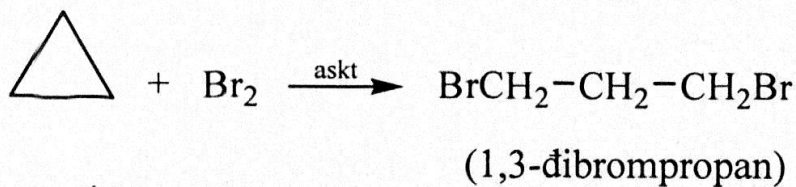
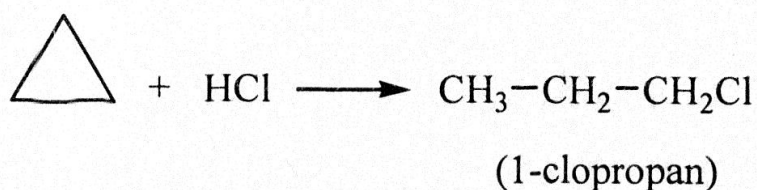
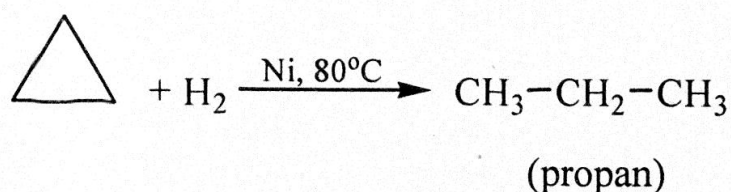
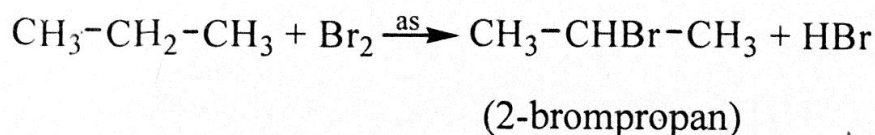
4. Giải thích : Ankan ít có ái lực hóa học vì trong phân tử ankan chỉ có liên kết đơn (liên kết σ) bền vững.

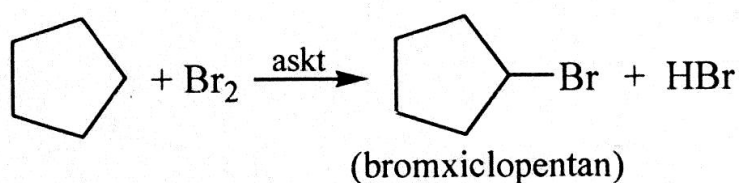
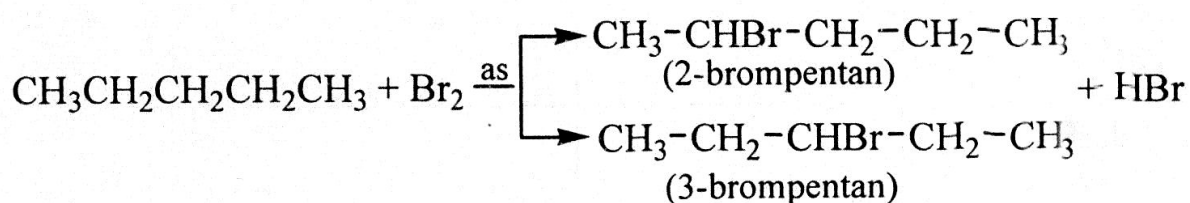
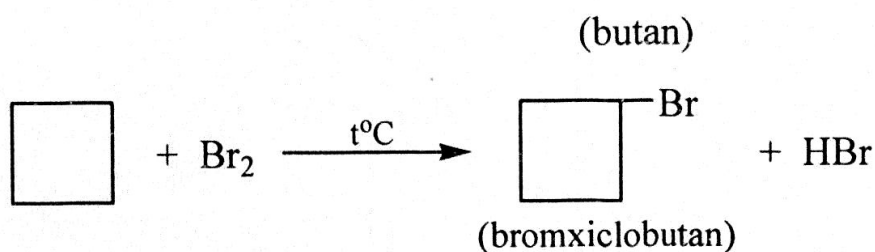
Thí dụ : Ankan không làm mất màu dung dịch nước brom, dung dịch KMnO_4 .

5. a) Hãy đánh dấu + vào ô có xảy ra phản ứng ở bảng sau :

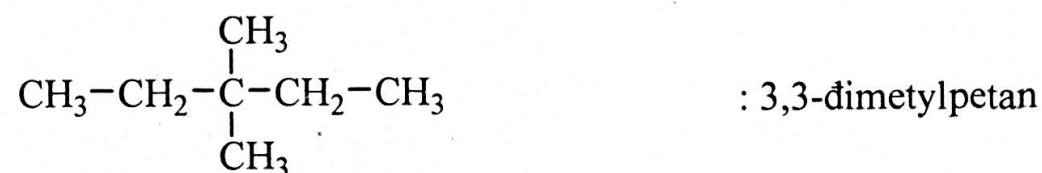
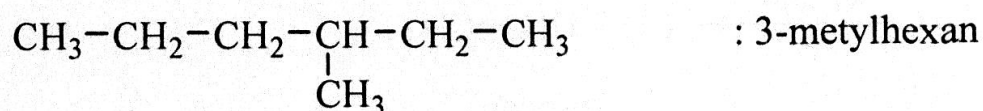
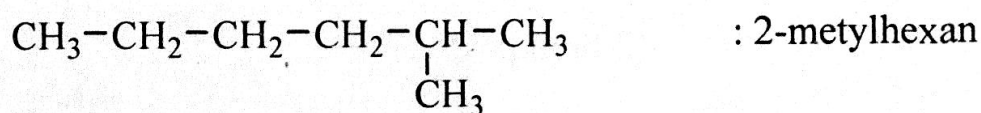
	H ₂ , Ni, 80 – 120 ⁰ C	HCl (khí)	Br ₂ , as	KMnO ₄ /H ₂ O
Propan			+	
Xiclopropan	+	+	+	
Butan			+	
Xiclobutan	+		+	
Pentan			+	
Xiclopentan			+	

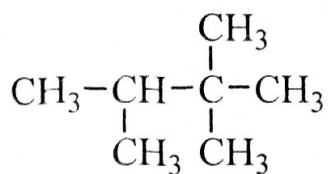
b) Các phương trình phản ứng xảy ra :



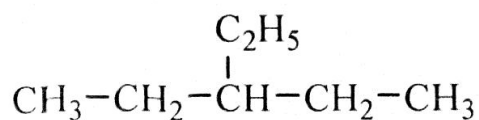


6. a) Các đồng phân cấu tạo của C_7H_{16} :





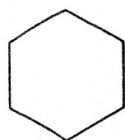
: 2,2,3-đimetylhexan



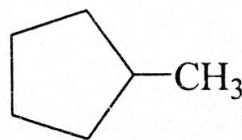
: 3-etylpentan

Cách viết : Viết tất cả mạch cacbon trước rồi điền các nguyên tử H sao cho đủ hóa trị của cacbon (IV).

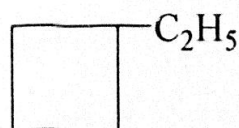
b) Các đồng phân cấu tạo của C_6H_{12} :



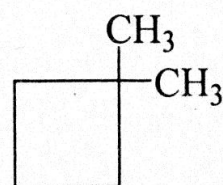
(xiclohexan)



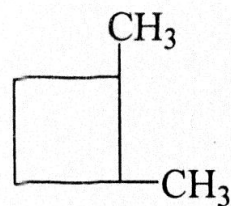
(metylxiclopentan)



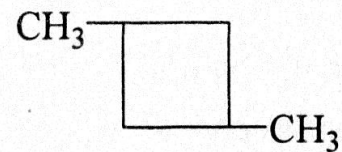
(etylxiclobutan)



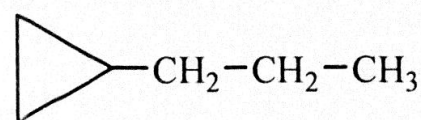
(1,1-đimetylxiclobutan)



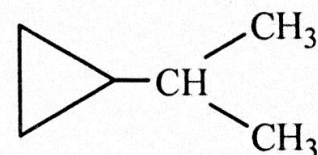
(1,2-đimetylxiclobutan)



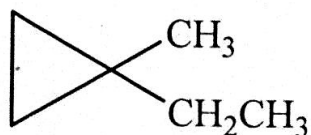
(1,3-đimetylxiclobutan)



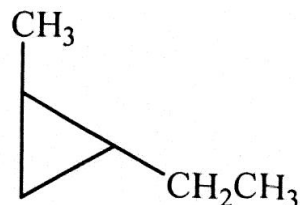
(propylxiclopropan)



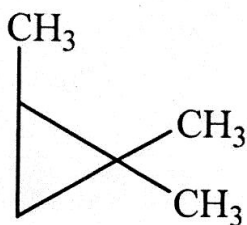
(isopropylxiclopropan)



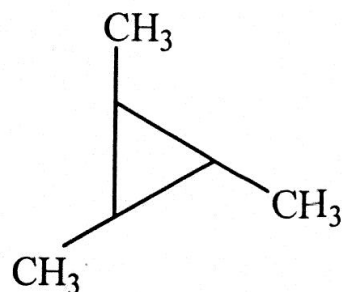
(1-etyl-1-metylxiclopropan)



(1-etyl-2-metylxiclopropan)



(1,1,2-trimetylxiclopropan)



(1,2,3-trimetylxiclopropan)

7. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Xiclopropan là hiđrocacbon không no vì nó có phản ứng cộng. [S]

b) Propan không làm mất màu dung dịch KMnO_4 . [Đ]

c) Xiclopropan làm mất màu dung dịch KMnO_4 . [S]

d) Khi đun nóng mạnh, propan bị tách H_2 chuyển thành xiclopropan. [S]

8. a) Xét phân tử monoxicloankan : C_nH_{2n} ($n \geq 3$)

$$\%m_{\text{C}} = \frac{12n}{12n + 2n} \cdot 100\% = \frac{12}{14} \cdot 100\% = 85,71\%$$

$$\%m_{\text{H}} = \frac{2n}{12n + 2n} \cdot 100\% = \frac{2}{14} \cdot 100\% = 14,29\%$$

Nhận xét : thành phần % khối lượng của C và H trong các monoxicloankan không phụ thuộc vào giá trị của n và bằng nhau với mọi monoxicloankan.

b) Xét phân tử ankan : C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

$$\%m_C = \frac{12n}{12n + 2n + 2} \cdot 100\% = \frac{12n}{14n + 2} \cdot 100\% = \frac{6n}{7n + 1} \cdot 100\%$$

$$\%m_H = \frac{2n}{12n + 2n + 2} \cdot 100\% = \frac{2n}{14n + 2} \cdot 100\% = \frac{n}{7n + 1} \cdot 100\%$$

Khi $n \rightarrow \infty$ ta có :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n}{7n + 1} \cdot 100\% = \frac{6}{7} \cdot 100\% = 85,71\%$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{7n + 1} \cdot 100\% = \frac{1}{7} \cdot 100\% = 14,29\%$$

Nhận xét : Khi $n \rightarrow \infty$ thì hàm lượng % khối lượng của C và H ở phân tử ankan tiến tới giá trị giống như ở monoxicloankan và anken.

CHƯƠNG 6 : HIĐROCACBON KHÔNG NO

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Anken

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a) **Định nghĩa** : Anken là những hidrocacbon mạch hở có 1 liên kết đôi trong phân tử. Công thức chung : C_nH_{2n} ($n \geq 2$).

b) **Đồng phân** : Anken có đồng phân cấu tạo (đồng phân mạch C, đồng phân vị trí liên kết đôi) và đồng phân hình học.

c) **Danh pháp** :

- Tên thông thường : xuất phát từ tên ankan, bằng cách đổi đuôi -an thành -ilen.

Thí dụ : etilen C_2H_4 ; propilen C_3H_6 ; butilen C_4H_8 .

- Tên thay thế :

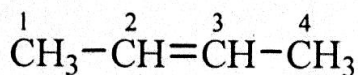
+ Bước 1 : Chọn mạch chứa liên kết đôi, dài nhất và có nhiều nhánh nhất là mạch chính.

+ Bước 2 : Đánh số thứ tự các nguyên tử C trên mạch chính từ phía gần liên kết đôi hơn.

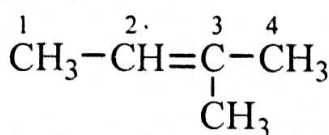
+ Bước 3 : Gọi tên theo công thức :

Tên anken = số chỉ vị trí – tên nhánh + **tên mạch chính** – số chỉ vị trí liên kết đôi – **en**

Thí dụ :



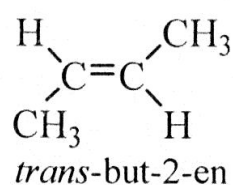
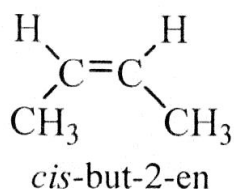
but-2-en



3-metylbut-1-en

- Đồng phân hình học : Thêm tiền tố *cis*- hoặc *trans*- vào trước tên của anken tương ứng.

Thí dụ :



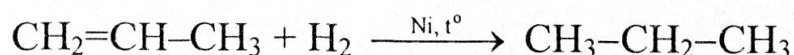
2. Tính chất vật lí

- Trạng thái : Các anken từ C_2H_4 đến C_4H_8 là chất khí ở điều kiện thường.
- Tính tan : Các anken đều nhẹ hơn nước ($D < 1 \text{ g/ml}$) và không tan trong nước.

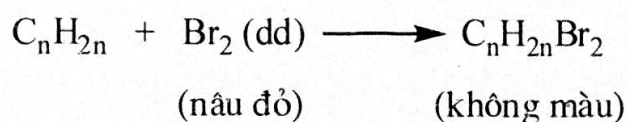
3. Tính chất hoá học

a) Phản ứng cộng :

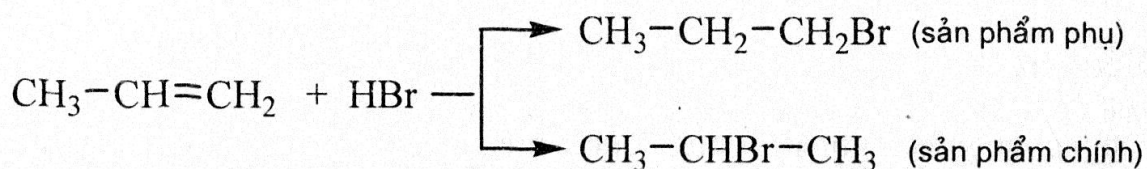
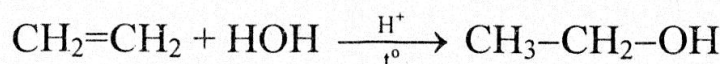
- Cộng H_2 :



- Cộng halogen (dùng để phân biệt anken với ankan) :



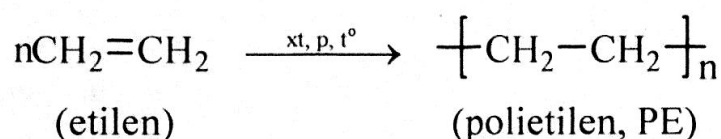
- Cộng HX ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}, \dots$) hoặc HOH :



- **Quy tắc cộng Mac-côp-nhi-côp** : Trong phản ứng cộng HX vào liên kết đôi, nguyên tử H (hay phần mang điện dương) chủ yếu cộng vào nguyên tử cacbon bậc thấp hơn (có nhiều H hơn), còn nguyên tử hay nhóm nguyên tử X (phần mang điện âm) cộng vào nguyên tử cacbon bậc cao hơn (có ít H hơn).

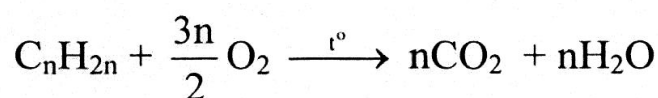
b) Phản ứng trùng hợp : Là quá trình kết hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử rất lớn (gọi là polime).

Thí dụ :



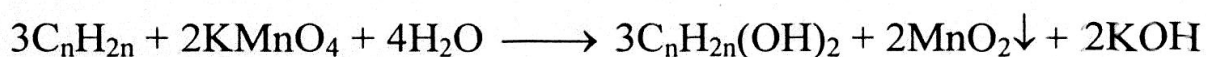
c) Phản ứng oxi hoá :

- Phản ứng oxi hoá hoàn toàn (phản ứng cháy) :

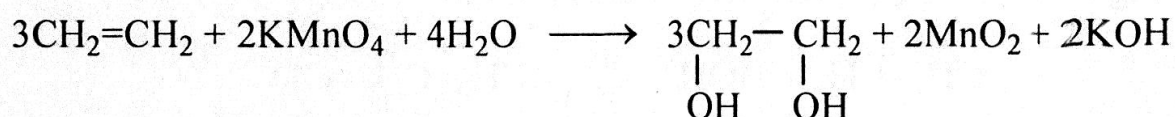


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2}$$

- Phản ứng oxi hoá không hoàn toàn :

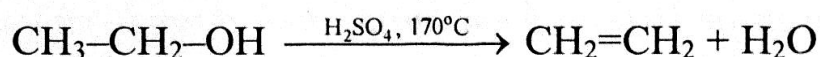


Thí dụ :



4. Điều chế

- Trong phòng thí nghiệm, etilen được điều chế bằng cách đun etanol với H_2SO_4 đặc :



- Trong công nghiệp, các anken được điều chế bằng phản ứng tách hiđro hoặc crackinh từ ankan tương ứng.

II. Ankađien

1. Định nghĩa và phân loại

a) **Định nghĩa** : Ankađien là những hiđrocacbon mạch hở có 2 liên kết đôi trong phân tử. Công thức chung : C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$).

b) **Phân loại** : gồm 3 loại :

- Ankađien có 2 liên kết đôi cạnh nhau.

Thí dụ : $CH_2=C=CH_2$ (propađien hay anlen).

- Ankađien có 2 liên kết đôi cách nhau 1 liên kết đơn (*ankađien liên hợp*).

Thí dụ : $CH_2=CH-CH=CH_2$ (buta-1,3-đien hay đivinyl).

- Ankađien có 2 liên kết đôi cách nhau từ 2 liên kết đơn trở lên.

Thí dụ : $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$ (penta-1,4-đien).

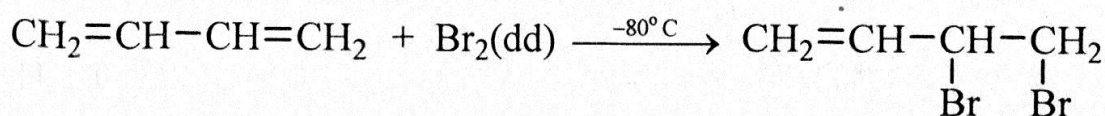
2. Tính chất hoá học

a) **Phản ứng cộng** :

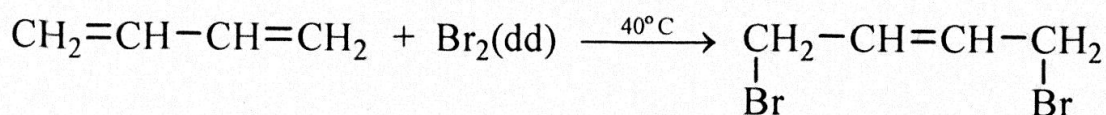
- Ankađien liên hợp có thể tham gia phản ứng cộng với hiđro, halogen và hiđro halogenua. Phản ứng cộng có thể xảy ra theo tỉ lệ 1 : 1 (cộng 1,2 hoặc cộng 1,4) hay 1 : 2 tùy thuộc vào điều kiện phản ứng.

- Cộng theo tỉ lệ mol 1 : 1

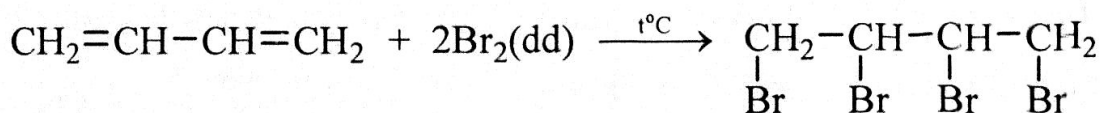
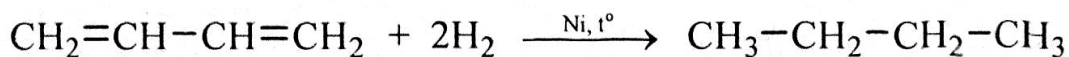
+ Cộng 1,2 :



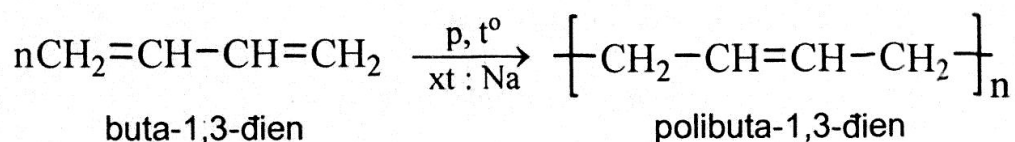
+ Cộng 1,4 :



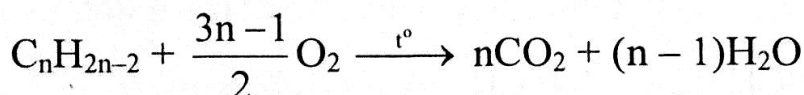
- Cộng theo tỉ lệ mol 1 : 2



b) Phản ứng trùng hợp :



c) Phản ứng oxi hoá : Ankađien làm mất màu dung dịch KMnO_4 tương tự anken ; khi oxi hoá hoàn toàn (đốt cháy) cũng tạo ra CO_2 và H_2O .

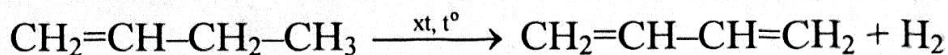
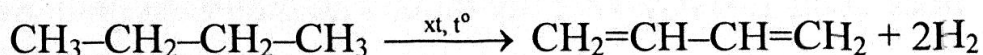


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2} ; n_{\text{Ankađien}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

3. Điều chế

a) Điều chế butađien

- Tách hiđro (đề hiđro hoá) từ butan hoặc butilen :

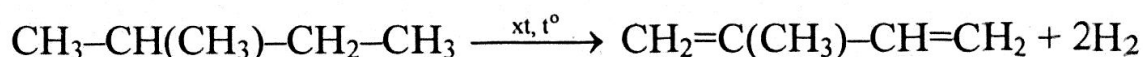


- Tách hiđro và nước từ rượu etylic :



b) Điều chế isopren

- Tách hiđro (đề hiđro hoá) từ isopentan :



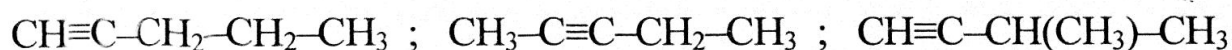
III. Ankin

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp

a) **Định nghĩa** : Ankin là những hidrocarbon mạch hở có 1 liên kết ba trong phân tử. Công thức chung : C_nH_{2n-2} ($n \geq 2$).

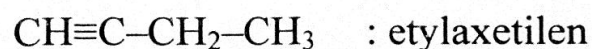
b) **Đồng phân** : Ankin có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí.

Thí dụ : ứng với công thức phân tử C_5H_8 có các đồng phân ankin :



c) **Danh pháp** :

• Tên thông thường :



• Tên thay thế : Tương tự như gọi tên anken, nhưng dùng đuôi -in để chỉ liên kết ba.

+ Bước 1 : Chọn mạch chứa liên kết ba, dài nhất và có nhiều nhánh nhất là mạch chính.

+ Bước 2 : Đánh số thứ tự các nguyên tử C trên mạch chính từ phía gần liên kết ba hơn.

+ Bước 3 : Gọi tên theo công thức :

Tên ankin = số chỉ vị trí – tên nhánh + **tên mạch chính** – số chỉ vị trí liên kết ba – **in**

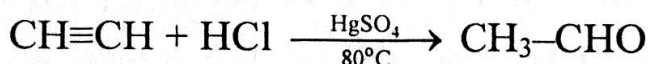
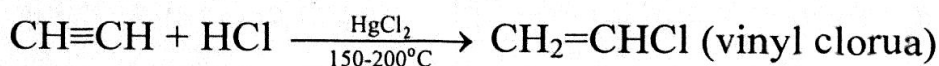
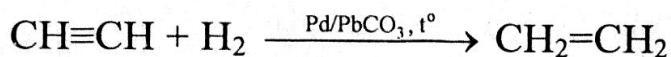
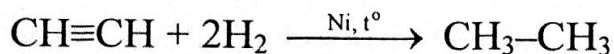
2. Tính chất vật lí

- Có nhiệt độ sôi cao hơn và khối lượng riêng lớn hơn các anken tương ứng.
- Các ankin đều nhẹ hơn nước và không tan trong nước.
- Các ankin : C_2H_2 ; C_3H_4 ; C_4H_6 là chất khí ở điều kiện thường.

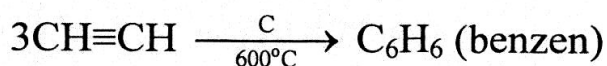
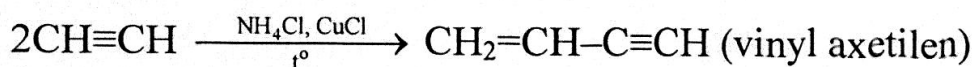
3. Tính chất hoá học

a) **Phản ứng cộng** : Tùy điều kiện phản ứng, ankin tham gia phản ứng cộng với một hoặc hai phân tử tác nhân tạo thành anken hoặc ankan.

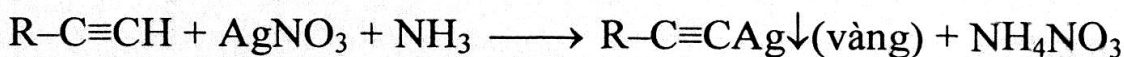
Phản ứng cộng HX, H₂O vào các ankin cũng tuân theo quy tắc cộng Mac-côp-nhi-côp.



b) Phản ứng dimer hoá và trimer hoá axetilen :

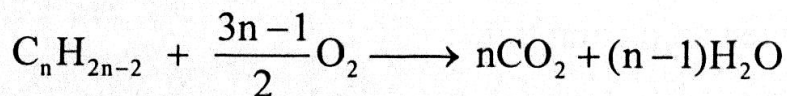


c) Phản ứng thế bằng ion kim loại : Các ankin có liên kết ba đầu mạch (ank-1-in) tham gia được phản ứng thế với ion Ag⁺ (AgNO₃/NH₃), sinh ra kết tủa màu vàng nhạt.



Phản ứng này được dùng để phân biệt ank-1-in với các hiđrocacbon khác.

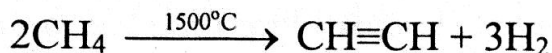
d) Phản ứng oxi hoá : Ankin có khả năng làm mất màu dung dịch KMnO₄ (phản ứng oxi hoá không hoàn toàn) và có phản ứng cháy (phản ứng oxi hoá hoàn toàn).



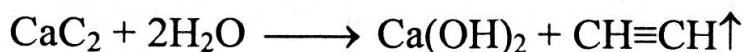
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2}; n_{\text{Ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

4. Điều chế axetilen

- Nhiệt phân metan :



- Thủy phân canxi cacbua :



B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

BÀI 39 : ANKEN: DANH PHÁP, CẤU TRÚC, ĐỒNG PHÂN

I. ĐỀ BÀI

- Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau:
 - Anken là hiđrocacbon mà phân tử có chứa một liên kết đôi $C=C$. []
 - Anken là hiđrocacbon có công thức phân tử C_nH_{2n} . []
 - Anken là hiđrocacbon không no có công thức phân tử C_nH_{2n} . []
 - Anken là hiđrocacbon mạch hở mà phân tử có chứa liên kết đôi $C=C$. []
- Viết công thức phân tử và công thức cấu tạo chung cho anken. Hãy so sánh thành phần và đặc điểm cấu tạo của anken với ankan và monoxicloankan.
- Hãy viết công thức cấu tạo các anken sau :
 - pent-2-en
 - 2-metylbut-1-en
 - 2-metylpent-2-en
 - isobutilen
 - 3-metylhex-2-en
 - 2,3-đimetylbut-2-en
- Xiclobutan có phải là đồng phân của buten hay không, nếu có thì là đồng phân loại gì ?
 - Hãy lấy thí dụ để chứng tỏ rằng số lượng đồng phân của anken nhiều hơn của ankan có cùng số nguyên tử C và lí giải vì sao như vậy ?
- Vì sao but-2-en có 2 đồng phân *cis* và *trans* còn but-1-en thì không ?
 - Có cả thấy 6 penten đồng phân, hãy viết công thức, gọi tên và nói rõ chúng thuộc những loại đồng phân nào ?

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau:

a) Anken là hidrocarbon mà phân tử có chứa một liên kết đôi $C=C$. [S]

b) Anken là hidrocarbon có công thức phân tử C_nH_{2n} . [S]

c) Anken là hidrocarbon không no có công thức phân tử C_nH_{2n} . [Đ]

d) Anken là hidrocarbon mạch hở mà phân tử có chứa liên kết đôi $C=C$. [Đ]

2. CTPT : C_nH_{2n} ($n \geq 2$).

CTCT : $R^1R^2C=CR^3R^4$

	Ankan	Anken	Xicloankan
Thành phần	Chứa C và H.	Chứa C và H.	Chứa C và H.
Cấu tạo	Mạch hở. Phân tử chỉ có liên kết đơn.	Mạch hở. Phân tử có một liên kết đôi $C=C$.	Mạch vòng Phân tử chỉ có liên kết đơn.

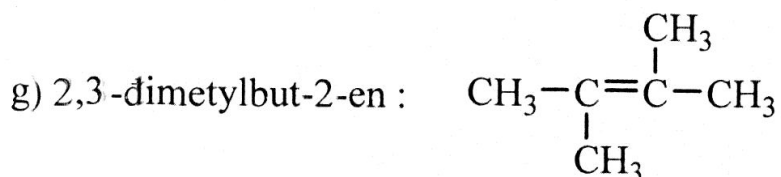
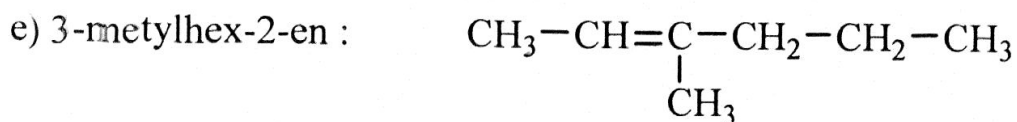
3. Công thức cấu tạo của các anken :

a) pent-2-en : $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$

b) 2-metylbut-1-en : $CH_2=\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}-CH_2-CH_3$

c) 2-metylpent-2-en : $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}=CH-CH_2-CH_3$

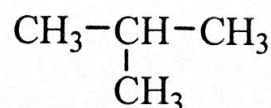
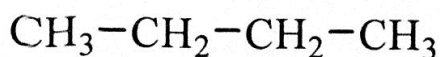
d) isobutilen : $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{C}=CH_2$



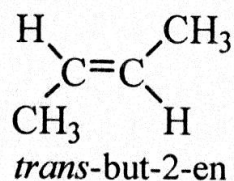
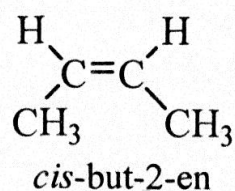
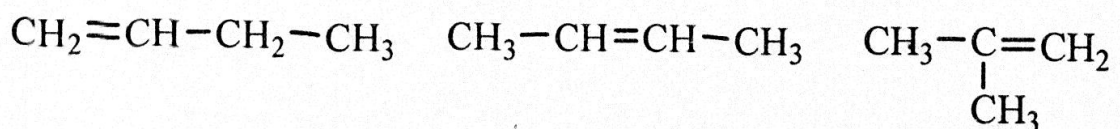
4. a) Xiclobutan là đồng phân của buten, thuộc loại đồng phân cấu tạo khác nhau về bản chất nhóm chức.

b) Thí dụ : mặc dù cùng có 4 nguyên tử C trong phân tử nhưng butan (C_4H_{10}) chỉ có 2 đồng phân còn buten (C_4H_8) có 3 đồng phân cấu tạo (trong đó 1 đồng phân cấu tạo còn có đồng phân hình học).

- Butan :



- Buten :



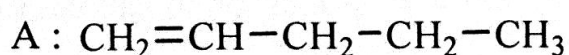
Giải thích : Ankan chỉ có đồng phân mạch C, còn đối với anken thì ngoài đồng phân mạch C còn có đồng phân vị trí liên kết đôi (vị trí nhóm chức) và đồng phân hình học.

5. a) But-2-en có đồng phân hình học *cis* và *trans* còn but-1-en thì không, vì cấu tạo của but-2-en thoả mãn 2 điều kiện :

- Có chứa liên kết đôi C=C.

- Mỗi nguyên tử C mang liên kết đôi đính với 2 nhóm nguyên tử khác nhau.

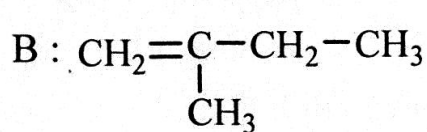
b) Công thức cấu tạo và tên gọi các anken đồng phân :



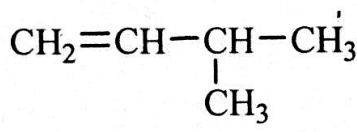
(pent-1-en)



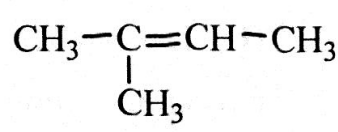
(pent-2-en)



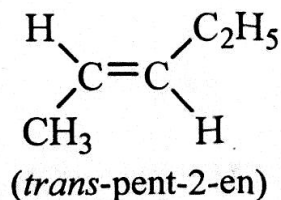
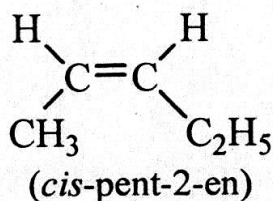
(2-metylbut-1-en)



(3-metylbut-1-en)



(2-metylbut-2-en)



- Đồng phân mạch C : các chất dãy A và dãy B.

- Đồng phân vị trí nhóm chức (nối đôi C=C) : 2 chất trong cùng dãy A hoặc 3 chất trong dãy B.

- Đồng phân hình học : *cis*-pent-2-en và *trans*-pent-2-en.

BÀI 40 : ANKEN: TÍNH CHẤT, ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

I. ĐỀ BÀI

- Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc chữ S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :
 - Anken là chất kị nước. []
 - Anken là chất ưa dầu mỡ. []
 - Liên kết đôi kém bền hơn liên kết đơn. []
 - Liên kết π kém bền hơn liên kết σ . []
- Vì sao anken hoạt động hóa học hơn hẳn ankan ? Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng propen dưới tác dụng của các tác nhân và điều kiện phản ứng sau :
 - Br_2 trong CCl_4 ;
 - HI ;
 - H_2SO_4 98% ;
 - $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$, t° ;
 - $\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{O}$;
 - Áp suất và nhiệt độ cao.
- Phản ứng trùng hợp là gì ? Hệ số trùng hợp là gì ? Cho thí dụ.
 - Viết sơ đồ phản ứng trùng hợp isobutilen và chỉ rõ monome, mắt xích của polime và tính khối lượng mol phân tử trung bình của poliisobutilen nếu hệ số trùng hợp trung bình của nó là 15000.
- Hiđro hóa hoàn toàn một mẫu olefin thì hết 448 ml H_2 (đktc) và thu được một ankan phân nhánh. Cũng lượng olefin đó khi tác dụng với brom thì tạo thành 4,32 g dẫn xuất dibrom. Giả thiết hiệu suất các phản ứng đạt 100%. Hãy xác định công thức cấu tạo và gọi tên olefin đã cho.
- Có 3 anken A1, A2 và A3 khi cho tác dụng với H_2 có xúc tác Ni ở 50°C đều tạo thành 2-metylbutan. Hãy xác định công thức cấu tạo, gọi tên 3 anken đó và cho biết quan hệ đồng phân giữa chúng.

6. Một hỗn hợp khí gồm 1 ankan và 1 anken có cùng số nguyên tử C trong phân tử và có cùng số mol. Hỗn hợp này vừa đủ làm mất màu 80,0 g dung dịch brom 20% trong CCl_4 . Khi đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp đó thì tạo thành 13,44 lít CO_2 (đktc).
- Xác định công thức cấu tạo của ankan và anken đã cho.
 - Xác định tỉ khối của hỗn hợp đó so với không khí.
7. 2,8 g anken A vừa đủ làm mất màu dung dịch chứa 8,0 g Br_2 .
- Viết phương trình hóa học (dùng công thức chung của anken C_nH_{2n}) và tính khối lượng mol phân tử của A.
 - Biết rằng khi hidrat hóa anken A thì thu được chỉ một ancol duy nhất. Hãy cho biết A có thể có cấu trúc như thế nào?
8. Có 3 ống nghiệm đều chứa dung dịch KMnO_4 loãng. Cho vài giọt hexan vào ống nghiệm thứ nhất, vài giọt hex-1-en vào ống nghiệm thứ hai. Lắc đều cả 3 ống nghiệm, để yên thì thu được kết quả như ở hình 6.5 (trang 165, SGK).
- ống nghiệm thứ nhất và thứ hai đã chuyển thành ống nghiệm nào ở hình 6.5?
 - Giải thích kết quả thí nghiệm và viết phương trình hóa học của phản ứng.
9. a) Viết công thức cấu trúc các hidrocacbon sinh ra khi dehidro hóa butan với xúc tác ở nhiệt độ 500°C .
- b) Nêu ý nghĩa của phản ứng trên.
10. Trong số 20 hóa chất được sản xuất nhiều nhất, H_2SO_4 đứng đầu, etilen chiếm vị trí thứ tư, propilen đứng thứ 9, clo xếp thứ 10... Hãy nêu lí do làm cho etilen và propilen chiếm được thứ bậc cao như vậy, dùng những phản ứng hóa học để minh họa cho ý kiến của mình.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Hãy ghi chữ Đ (đúng) hoặc chữ S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Anken là chất kị nước. [Đ]

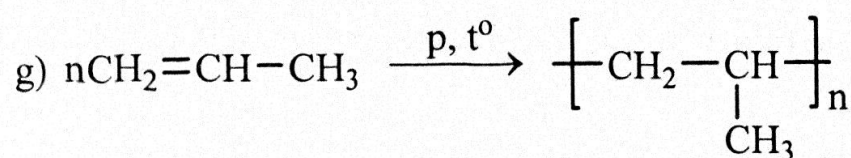
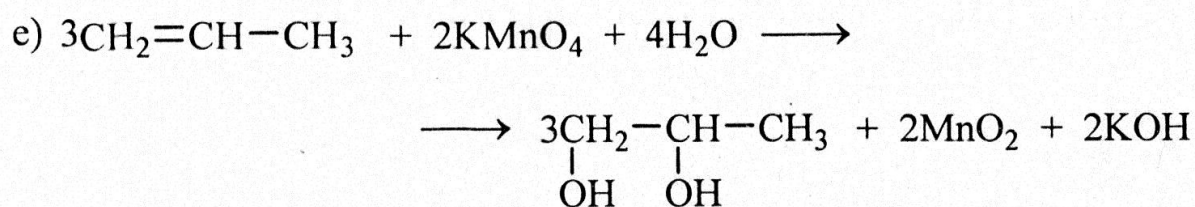
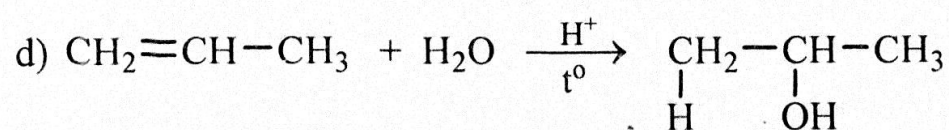
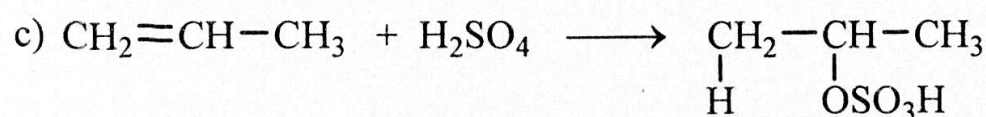
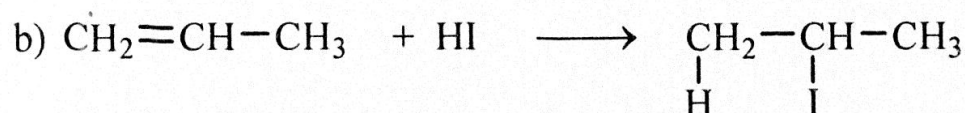
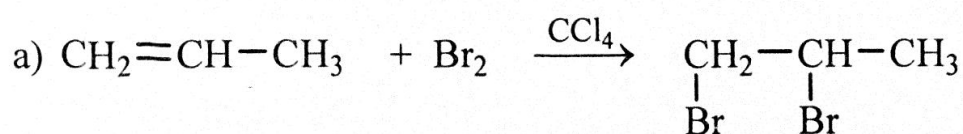
b) Anken là chất ưa dầu mỡ. [Đ]

c) Liên kết đôi kém bền hơn liên kết đơn. [S]

d) Liên kết π kém bền hơn liên kết σ . [Đ]

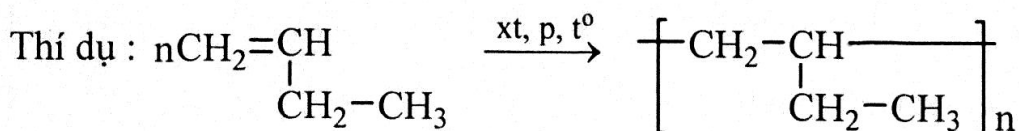
2. - Anken hoạt động hóa học hơn hẳn ankan là do trong phân tử có chứa liên kết π , đây là liên kết kém bền nên có khả năng phản ứng dễ dàng hơn.

- Các phương trình phản ứng xảy ra :

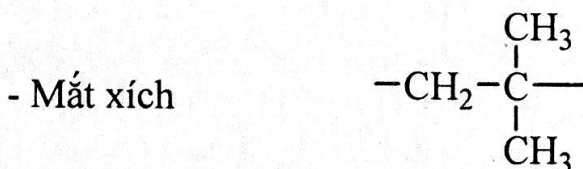
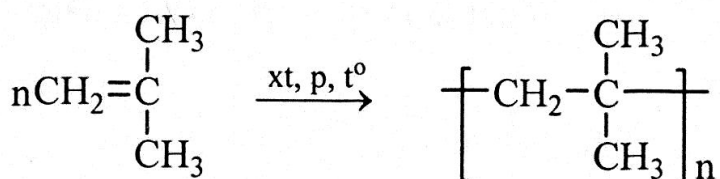


3. a) - Phản ứng trùng hợp : Là quá trình kết hợp liên tiếp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành những phân tử rất lớn (gọi là polime).

- Hệ số trùng hợp : là số lượng mắt xích monome trong một phân tử polime.



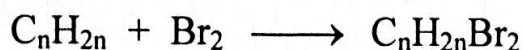
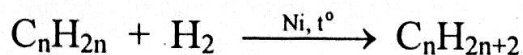
b) Sơ đồ phản ứng trùng hợp :



Có $n = 15000 \Rightarrow$ khối lượng mol trung bình của poliisobutilen là :

$$\overline{M}_{\text{poliisobutilen}} = 15000 \cdot 56 = 840000 \text{ đv.c.}$$

4. Gọi công thức phân tử của olefin đó là C_nH_{2n} ($n \geq 2$).

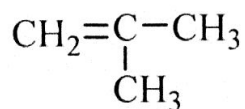


$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Br}_2} = \frac{4,32}{0,02} \Rightarrow 14n + 160 = 216 \Rightarrow n = 4$$

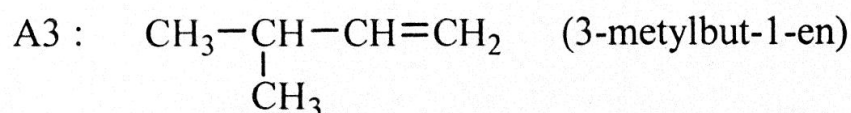
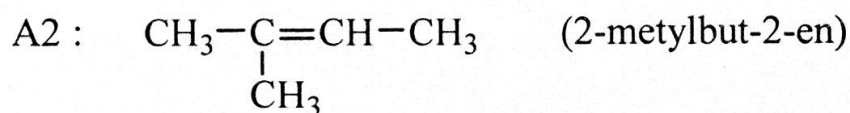
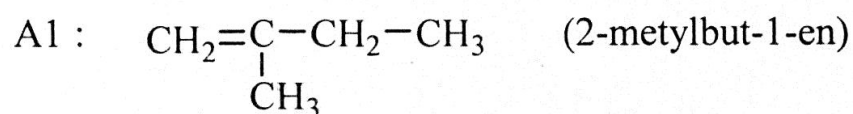
⇒ CTPT của olefin là : C_4H_8 .

Vì ankan thu được có mạch nhánh nên CTCT của olefin là :



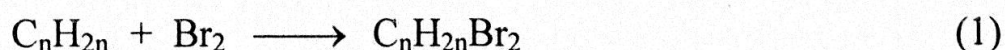
(metylpropen hoặc isobutilen)

5. Vì khi cho A1, A2, A3 tác dụng với H_2 có xúc tác Ni ở 50^0C đều tạo thành 2-metylbutan ⇒ CTCT và tên gọi của chúng là :



A1, A2 và A3 có mạch C giống nhau, chỉ khác vị trí nhóm chức ($C=C$)
⇒ Chúng là đồng phân vị trí nhóm chức.

6. a) Gọi công thức phân tử của ankan và anken lần lượt là : C_nH_{2n+2} và C_nH_{2n}



$$\text{Theo (1): } n_{C_nH_{2n}} = n_{Br_2} = \frac{80.20}{160.100} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_nH_{2n+2}} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Sơ đồ đốt cháy :



$$\text{Theo (2), (3) có : } n_{CO_2} = n(n_{C_nH_{2n}} + n_{C_nH_{2n+2}}) \Rightarrow \frac{13,44}{22,4} = 0,2n \Rightarrow n = 3$$

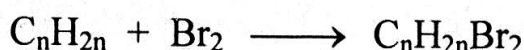
CTPT của ankan : C_3H_8 ; CTCT : $CH_3-CH_2-CH_3$

CTPT của anken : C_3H_6 ; CTCT : $CH_2=CH-CH_3$.

b) Tỉ khối của hỗn hợp khí so với không khí :

$$\overline{M}_{hh} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = \frac{0,1.44 + 0,1.42}{0,2} = 43 \Rightarrow d_{hh/kk} = \frac{43}{29} = 1,48.$$

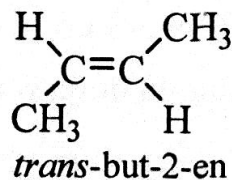
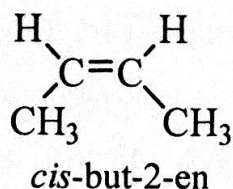
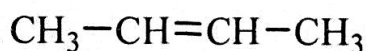
7. a) Phương trình phản ứng :



$$\text{Có : } n_{C_nH_{2n}} = n_{Br_2} = \frac{8,0}{160} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow M_A = \frac{2,8}{0,05} = 56$$

$$b) M_A = 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{CTPT : } C_4H_8$$

Vì khi hidrat hóa A chỉ thu được một ancol duy nhất nên A phải có cấu tạo đối xứng $\Rightarrow$ CTCT và cấu trúc của A là :

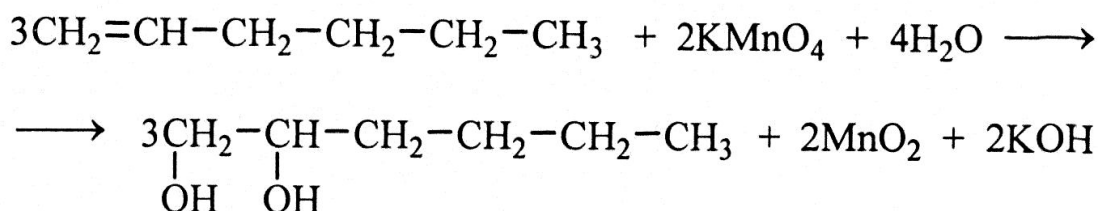


8. a) Ống nghiệm thứ nhất đã chuyển thành ống nghiệm b) do hexan không tác dụng với $KMnO_4$, không tan và nhẹ hơn $KMnO_4$ nên chất lỏng phân thành 2 lớp riêng biệt và dung dịch $KMnO_4$ không bị nhạt màu.

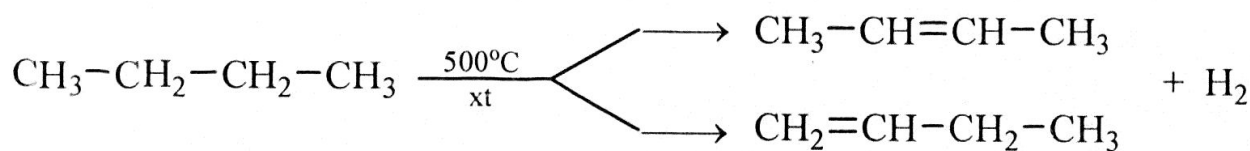
Ống nghiệm thứ hai đã chuyển thành ống nghiệm

c) do giữa hex-1-en và $KMnO_4$ đã xảy ra phản ứng $\Rightarrow$ dung dịch bị nhạt màu (sản phẩm sinh ra không tan trong H_2O nên phân thành 2 lớp).

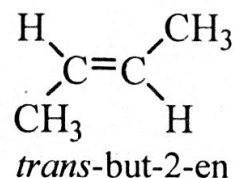
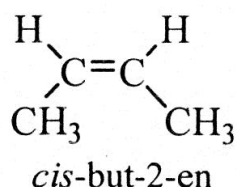
b) Phương trình phản ứng :



9. a) Khi dehidro hóa butan ở 500°C xảy ra phản ứng :



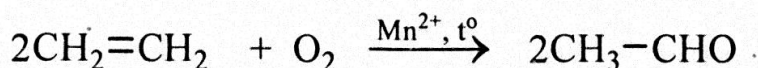
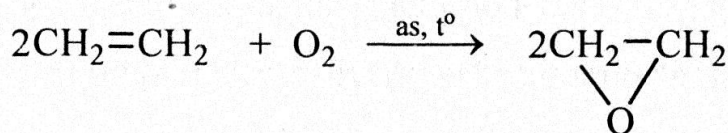
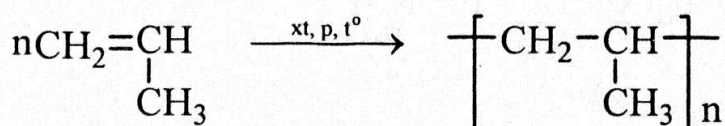
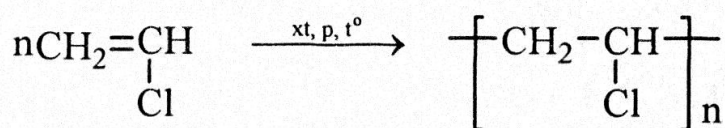
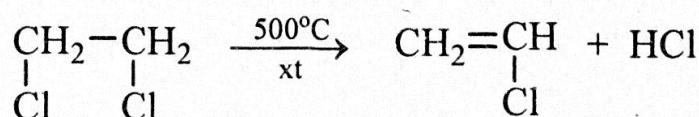
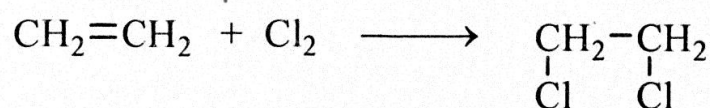
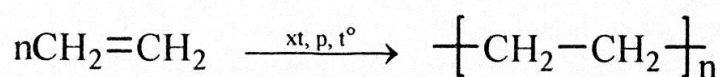
Trong đó but-2-en có hai công thức cấu trúc :



b) Ý nghĩa : phản ứng dehidro hóa dùng để điều chế anken từ ankan.

10. Etilen và propilen chiếm được thứ bậc cao như vậy vì chúng là nguyên liệu quan trọng của công nghiệp tổng hợp polime và các hóa chất hữu cơ khác.

Thí dụ :



BÀI 41 : ANKAĐIEN

I. ĐỀ BÀI

1. a) Hãy phân biệt các khái niệm *polien*, *dien*, *ankađien*.
b) Dien được phân loại như thế nào ? Mỗi loại cho 1 thí dụ.
c) Viết công thức phân tử chung của ankađien, so sánh với công thức chung của ankan và anken.
2. a) Viết công thức cấu tạo và gọi tên các ankađien đồng phân có công thức phân tử C_4H_6 và C_5H_8 .
b) Đồng phân cấu tạo nào của pentadien có thể tồn tại dưới dạng các đồng phân hình học ? Viết công thức lập thể của chúng.
3. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :
 - a) 4 nguyên tử C của buta-1,3-dien cùng nằm trên một đường thẳng. []
 - b) 4 nguyên tử C của buta-1,3-dien cùng nằm trên một mặt phẳng. []
 - c) 4 trục của 4 obitan p của 4 nguyên tử C ở buta-1,3-dien nằm trên một mặt phẳng. []
 - d) 6 nguyên tử H của buta-1,3-dien không cùng nằm ở trên mặt phẳng với 4 nguyên tử C. []
 - e) 4 obitan p của 4 nguyên tử C ở buta-1,3-dien xen phủ với nhau tạo ra obitan π chung. []
4. a) Viết phương trình hóa học của phản ứng khi cho buta-1,3-dien và isopren lần lượt tác dụng với H_2 , Cl_2 theo tỉ lệ mol ankađien : tác nhân = 1 : 1 và ankađien : tác nhân = 1 : 2.
b) Vì sao phản ứng hóa học của buta-1,3-dien và isopren có nhiều điểm giống nhau ?

5. Nhiệt phân nhựa cây gutta peccha người ta thu được một chất lỏng A chứa 88,23% C ; 11,76% H. Tỉ khối hơi của A so với nitơ bằng 2,43. Cứ 0,340 g A phản ứng với brom dư thì cho 1,940 g một chất lỏng nặng hơn nước và không tan trong nước. Cho A phản ứng với H_2 dư thì thu được isopentan.
- a) Hãy xác định công thức phân tử của A.
- b) Các dữ kiện trên đã đủ để xác định công thức cấu tạo của A hay chưa, vì sao ?
6. Nhiệt phân hỗn hợp butan, but-1-en và but-2-en người ta thu được buta-1,3-đien với hiệu suất 80% (theo số mol). Hãy tính khối lượng polibutađien thu được từ 1000 m³ (27°C, 1 atm) hỗn hợp khí trên, biết rằng phản ứng trùng hợp đạt hiệu suất 90%.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Polien : là những hidrocacbon trong phân tử có từ hai liên kết đôi trở lên.

Đien : là những hidrocacbon trong phân tử có hai liên kết đôi.

Ankađien : là những đien mạch hở, có công thức chung C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$).

b) Đien được phân làm hai loại:

- Đien liên hợp : là đien có hai liên kết đôi cách nhau một liên kết đơn.

Thí dụ : $CH_2=CH-CH=CH_2$; $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$.

- Đien không liên hợp : là đien mà hai liên kết đôi ở cách nhau từ hai liên kết đơn trở lên. Thí dụ : $CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$.

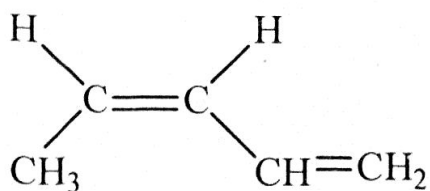
c) Công thức phân tử chung của ankađien : C_nH_{2n-2} ($n \geq 3$).

So với ankan và anken có cùng số nguyên tử C, ankađien kém ankan 4 nguyên tử H và kém anken 2 nguyên tử H.

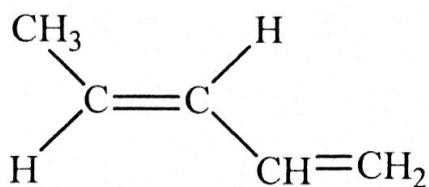
2. a) Công thức cấu tạo và tên gọi các ankađien :

C_4H_6	$CH_2=C=CH-CH_3$	buta-1,2-đien
	$CH_2=CH-CH=CH_2$	buta-1,3-đien
C_5H_8	$CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$	penta-1,2-đien
	$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$	penta-1,3-đien
	$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$	penta-1,4-đien
	$CH_3-CH=C=CH-CH_3$	penta-2,3-đien
	$CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=C=CH_2$	3-metylbuta-1,2-đien
	$CH_2=\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}-CH=CH_2$	2-metylbuta-1,3-đien

b) Đồng phân cấu tạo của pentađien có thể tồn tại dưới dạng các đồng phân hình học là penta-1,3-đien.



(*cis*-penta-1,3-đien)



(*trans*-penta-1,3-đien)

3. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :

a) 4 nguyên tử C của buta-1,3-đien cùng nằm trên một đường thẳng. [S]

b) 4 nguyên tử C của buta-1,3-đien cùng nằm trên một mặt phẳng. [Đ]

c) 4 trục của 4 obitan p của 4 nguyên tử C ở buta-1,3-đien nằm trên một mặt phẳng. [S]

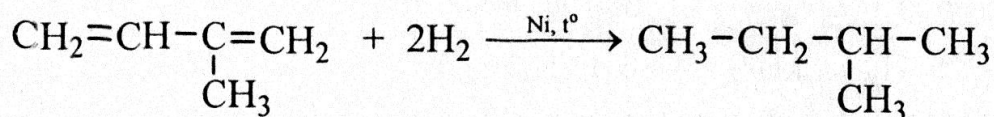
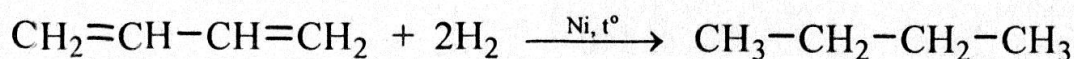
d) 6 nguyên tử H của buta-1,3-đien không cùng nằm ở trên mặt phẳng với 4 nguyên tử C. [S]

e) 4 obitan p của 4 nguyên tử C ở buta-1,3-đien xen phủ với nhau tạo ra obitan π chung. [Đ]

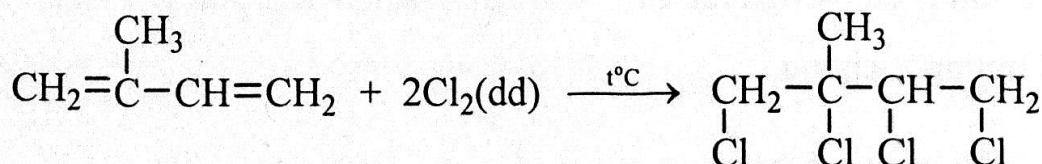
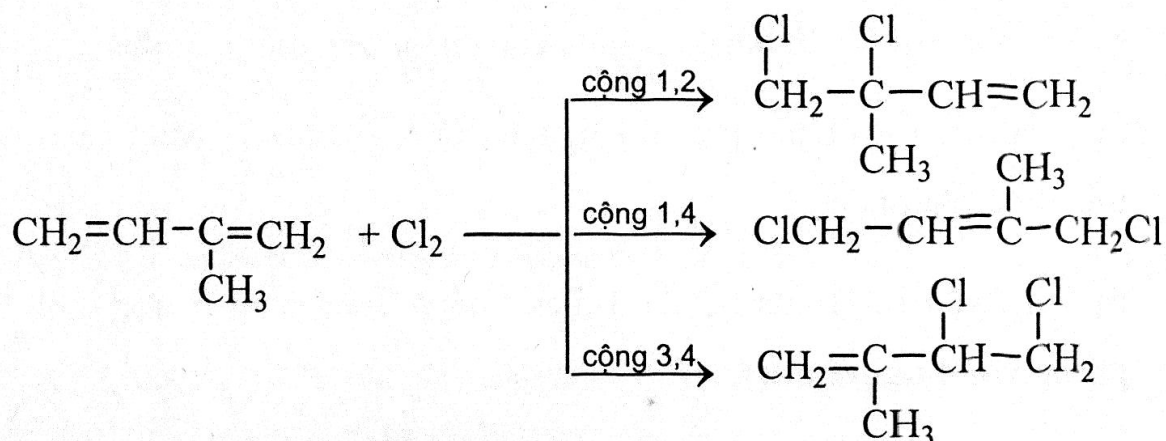
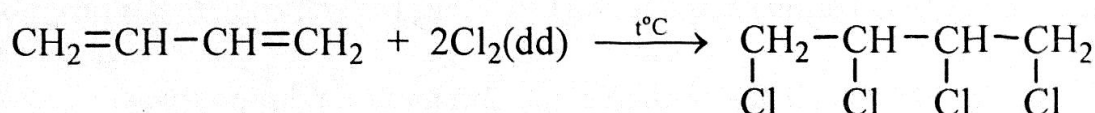
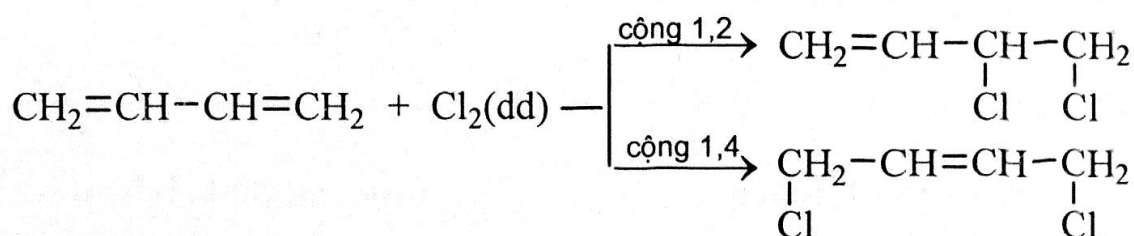
4. a) Các phương trình hóa học xảy ra :

Chú ý : Khi tác dụng với H_2 cả buta-1,3-đien và isopren đều cộng đồng thời cả 2 phân tử H_2 vào 2 liên kết $\text{C}=\text{C}$ nên không có tỉ lệ cộng 1 : 1.

- Cộng H_2 :



- Cộng Cl_2 :

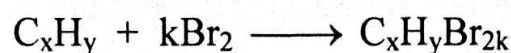


b) Phản ứng hóa học của buta-1,3-đien và isopren có nhiều điểm giống nhau là vì chúng có cấu tạo giống nhau (đều là ankadien liên hợp).

5. a) $\% \text{C} + \% \text{H} = 88,23\% + 11,76\% = 99,99\% \approx 100\%$

$\Rightarrow$ Gọi CTPT của A là : C_xH_y

$$M_A = 2,43.28 = 68 \Rightarrow n_A = \frac{0,340}{68} = 0,005 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{Br}_{2k}} = n_A = 0,005 \text{ (mol)} ; \Rightarrow M_{\text{C}_x\text{H}_y\text{Br}_{2k}} = \frac{1,940}{0,005} = 388$$

Ta có hệ phương trình :
$$\begin{cases} 12x + y = 68 \\ 12x + y + 80k = 388 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 12x + y = 68 \quad (1) \\ k = 4 \quad (2) \end{cases}$$

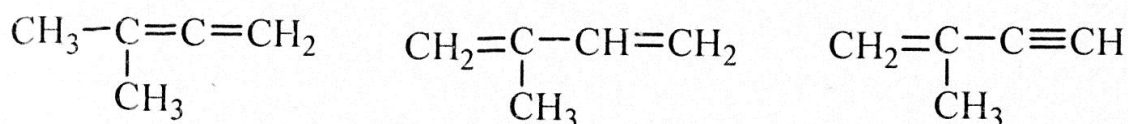
Từ (2) $\Rightarrow$ A có 2 liên kết π .

Từ (1) $\Rightarrow y = 68 - 12x > 0 \Leftrightarrow 0 < x < 5,6$

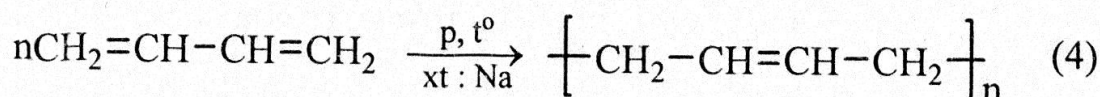
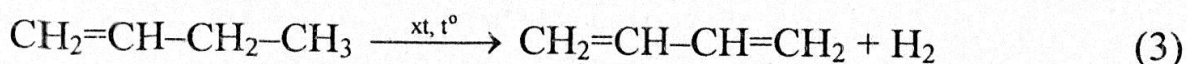
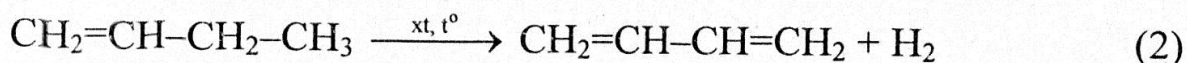
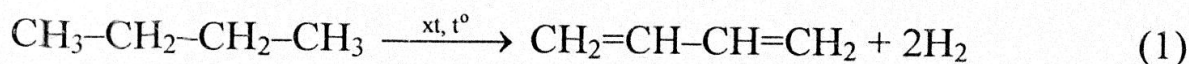
X	1	2	3	4	5
Y	56 (loại)	44 (loại)	32 (loại)	20 (loại)	8 (thỏa mãn)

$\Rightarrow$ Công thức phân tử của A là : C_5H_8 .

b) Với các dữ kiện đề bài đã cho chưa đủ để xác định CTCT của A, vì có 3 công thức cấu tạo thỏa mãn :



6.
$$n_{hh} = \frac{1.1000.10^3}{0,082(273 + 27)} = \frac{5.10^6}{123} \text{ (mol)}$$



Hiệu suất của quá trình nhiệt phân ở (1), (2) và (3) là 80%

$$\Rightarrow n_{\text{buta-1,3-đien}} = \frac{80.n_{hh}}{100} = \frac{80.5.10^6}{100.123} = \frac{4.10^6}{123} \text{ (mol)}$$

Hiệu suất của quá trình trùng hợp là 90%

$$\Rightarrow n_{\text{polibutadien}} = \frac{90}{100} \cdot \frac{1}{n} n_{\text{buta-1,3-đien}} = \frac{90}{100} \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{4.10^6}{123} = \frac{3,6.10^6}{123n} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{polibutadien}} = 54n \cdot \frac{3,6.10^6}{123n} = \frac{194,4.10^6}{123} \approx 1,58.10^6 \text{ (g)} = 1,58 \text{ (kg)}.$$

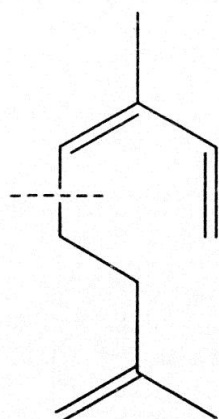
BÀI 42 : KHÁI NIỆM VỀ TECPEN

I. ĐỀ BÀI

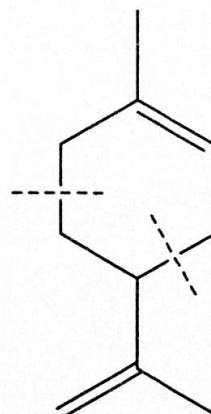
- Tecpen là gì ?
 - Tecpen có ở những nguồn thiên nhiên nào ?
- Phân tử tecpen có thể có cấu tạo mạch hở hay mạch vòng nhưng dường như do isopren kết hợp với nhau theo kiểu “đầu nối với đuôi”. Tức là có thể phân chia phân tử tecpen thành những mắt xích có cấu tạo giống như bộ khung cacbon của phân tử isopren. Em hãy chỉ rõ điều đó trên công thức của oximen và limonen (công thức cho ở bài học, *trang 171-SGK*).
- Hãy dự đoán trạng thái khí, lỏng, hay rắn của oximen và limonen. Làm thế nào để tách lấy chúng từ thực vật.
- Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :
 - Tecpen là sản phẩm trùng hợp isopren. []
 - Tinh dầu thảo mộc là hỗn hợp các tecpen và dẫn xuất chứa oxi của chúng. []
 - Trong tinh dầu thảo mộc có nhiều tecpen và dẫn xuất chứa oxi của chúng. []
 - Trong kẹo cao su bạc hà có trộn tinh dầu bạc hà. []
 - Trong kẹo cao su bạc hà có mentol và menton. []
 - Trong kem đánh răng mùi bạc hà màu xanh, có trộn lá bạc hà nghiền nhỏ. []
 - Nước hoa là dung dịch tinh dầu thơm tách từ hoa quả thực vật. []
 - Nước hoa là dung dịch có chứa các chất thơm thiên nhiên hoặc tổng hợp và các chất phụ trợ khác. []
 - Dầu gió chế từ tinh dầu thảo mộc. []
- Viết các phương trình hóa học của phản ứng sau :
 - $\text{Oximen} + \text{H}_2 \text{ (dư)} \rightarrow$
 - $\text{Oximen} + \text{Br}_2 \text{ (dư)} \rightarrow$
 - $\text{Xitronelol} + \text{Na} \rightarrow$
 - $\text{Xitronelol} + \text{Br}_2 \rightarrow$
- Hãy quan sát kĩ hình 6.8 (*trang 173, SGK*) và nói rõ cách hoạt động của thiết bị chưng cất lôi cuốn hơi nước và tác dụng của các bộ phận trong thiết bị đó.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Tecpen là tên gọi nhóm hiđrocacbon không no có công thức chung $(C_8H_{16})_n$ ($n \geq 2$) thường gặp trong giới thực vật.
b) Tecpen có nhiều trong *tinh dầu thảo mộc* như tinh dầu thông, sả, quế, chanh, cam...
2. Hướng dẫn :



(oximen)



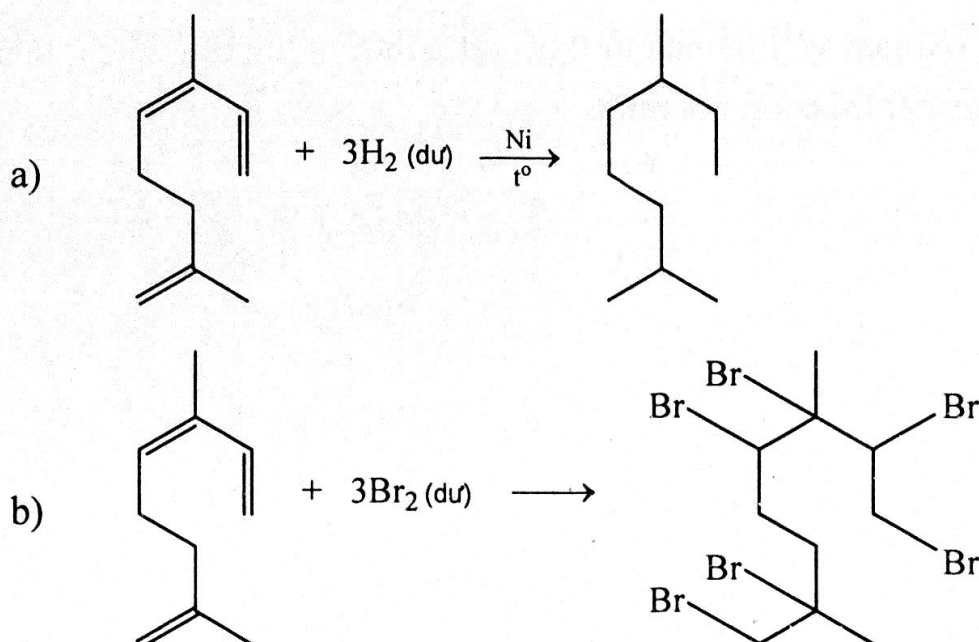
(limonen)

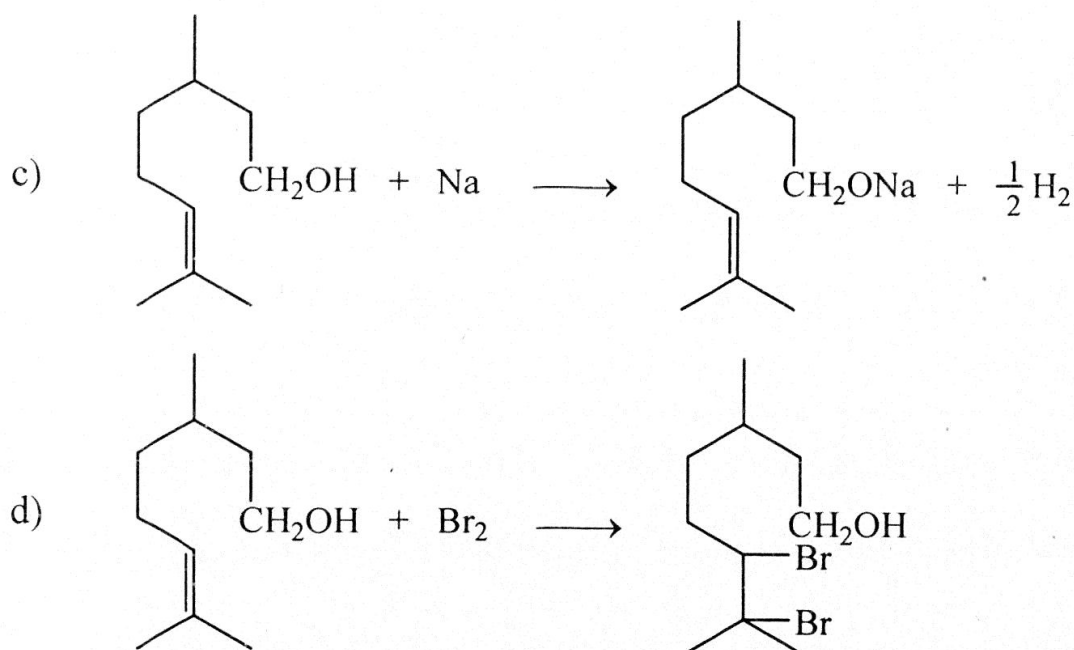
3. - Do trong phân tử oximen và limonen 10 nguyên tử C nên ở điều kiện thường oximen là limonen ở trạng thái lỏng, ít tan trong nước, tan trong một số dung môi hữu cơ.
- Để tách oximen và limonen từ thực vật người ta thường dùng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước.

4. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :

- a) Tecpen là sản phẩm trùng hợp isopren. [S]
- b) Tinh dầu thảo mộc là hỗn hợp các tecpen và dẫn xuất chứa oxi của chúng. [S]
- c) Trong tinh dầu thảo mộc có nhiều tecpen và dẫn xuất chứa oxi của chúng. [Đ]
- d) Trong kẹo cao su bạc hà có trộn tinh dầu bạc hà. [Đ]
- e) Trong kẹo cao su bạc hà có mentol và menton. [Đ]
- g) Trong kem đánh răng mùi bạc hà màu xanh, có trộn lá bạc hà nghiền nhỏ. [S]
- h) Nước hoa là dung dịch tinh dầu thơm tách từ hoa quả thực vật. [S]
- i) Nước hoa là dung dịch có chứa các chất thơm thiên nhiên hoặc tổng hợp và các chất phụ trợ khác. [Đ]
- k) Dầu gió chế từ tinh dầu thảo mộc. [Đ]

5. Các phương trình hóa học :





6. - Cách hoạt động của thiết bị chưng cất lôi cuốn hơi nước (xem hình 6.8, trang 173, SGK) : Hơi nước được cung cấp từ bình cấp hơi (bình 1) sục qua bình chứa nguyên liệu chưng cất (bình 2) kéo theo nguyên liệu cần chưng cất (tinh dầu, tecpen, ...). Hỗn hợp hơi nước và nguyên liệu cần chưng cất được ngưng tụ khi qua ống sinh hàn rồi được chứa trong bình tam giác. Do nguyên liệu chưng cất ít tan trong nước nên sản phẩm ngưng tụ được tách thành 2 lớp, lớp trên là nguyên liệu chưng cất, lớp dưới là nước.

Muốn thu được phần nguyên liệu cần chưng cất ta dùng phương pháp chiết.

- Tác dụng của các bộ phận trong thiết bị chưng cất lôi cuốn hơi nước :

+) Bình cấp hơi nước : Cung cấp hơi nước và cung cấp nhiệt.

+) Bình chứa nguyên liệu chưng cất : Chứa nguyên liệu chưng cất, khi hơi nước sục qua sẽ hấp thụ nguyên liệu chưng cất và kéo theo sang ống sinh hàn.

+) Ống sinh hàn : Hạ thấp nhiệt độ để hơi nước và nguyên liệu chưng cất ngưng tụ.

+) Bình chứa sản phẩm chưng cất : chứa hỗn hợp sản phẩm, chiết tách sẽ được nguyên liệu chưng cất.

BÀI 43 : ANKIN

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :
 - a) Ankin là phần còn lại sau khi lấy đi 1 nguyên tử H từ phân tử ankan. []
 - b) Ankin là hiđrocacbon mạch hở có công thức phân tử C_nH_{2n-2} . []
 - c) Ankin là hiđrocacbon không no có 1 liên kết ba $C\equiv C$. []
 - d) Ankin là hiđrocacbon mạch hở có 1 liên kết ba $C\equiv C$. []
 - e) Ankin là hợp chất có công thức chung là $R^1-C\equiv C-R^2$ với R^1, R^2 là H hoặc nhóm ankyl. []
2. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các hiđrocacbon mạch hở ứng với công thức phân tử C_5H_8 và cho biết chúng thuộc những loại đồng phân nào.
3. Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng giữa propin với các chất sau :
 - a) H_2 , xúc tác Ni
 - b) H_2 , xúc tác Pd/ $PbCO_3$
 - c) Br_2/CCl_4 ở $-20^\circ C$
 - d) Br_2/CCl_4 ở $20^\circ C$
 - e) $AgNO_3, NH_3/H_2O$
 - g) HCl (khí, dư)
 - h) HOH , xúc tác Hg^{2+}/H^+
4. Bằng phản ứng hóa học, hãy phân biệt các chất trong các nhóm sau:
 - a) Etan, etilen và axetilen.
 - b) Butadien và but-1-in.
 - c) But-1-in và but-2-in.

5. a) Vì sao trong công nghiệp, phương pháp điều chế axetilen từ metan hiện đang được sử dụng rộng rãi hơn phương pháp đi từ đá vôi và than đá ?
- b) Hãy viết sơ đồ phản ứng điều chế vinyl clorua từ axetilen và từ etilen.
- c) Vì sao hiện nay người ta chỉ sử dụng phương pháp đi từ etilen.
6. Nhiệt phân 3,36 lít metan ở 1500°C trong vòng 0,10 giây. Dẫn toàn bộ hỗn hợp khí thu được qua dung dịch AgNO_3 trong amoniac cho đến khi nó không làm mất màu dung dịch thuốc tím thì thấy thể tích hỗn hợp khí giảm đi 20% so với ban đầu (các thể tích khí đều đo ở cùng điều kiện).
- a) Tính hiệu suất của phản ứng nhiệt phân.
- b) Xác định thành phần % về thể tích hỗn hợp thu được sau nhiệt phân.
- c) Hãy đề nghị phương pháp tách axetilen từ hỗn hợp thu được sau nhiệt phân.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

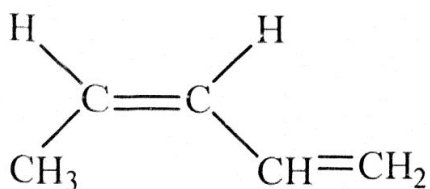
1. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau đây :

- a) Ankin là phần còn lại sau khi lấy đi 1 nguyên tử H từ phân tử ankan. [S]
- b) Ankin là hidrocarbon mạch hở có công thức phân tử C_nH_{2n-2} . [S]
- c) Ankin là hidrocarbon không no có 1 liên kết ba $C\equiv C$. [S]
- d) Ankin là hidrocarbon mạch hở có 1 liên kết ba $C\equiv C$. [Đ]
- e) Ankin là hợp chất có công thức chung là $R^1-C\equiv C-R^2$ với R^1, R^2 là H hoặc nhóm ankyl. [Đ]

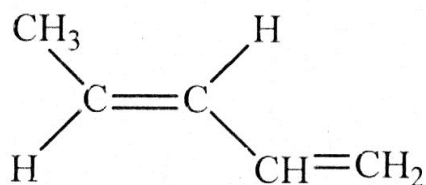
2. a) Công thức cấu tạo và tên gọi của các hidrocarbon mạch hở :

STT	CTCT	Tên gọi
1.	$CH_2=C=CH-CH_2-CH_3$	penta-1,2-đien
2.	$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$	penta-1,3-đien
3.	$CH_2=CH-CH_2-CH=CH_2$	penta-1,4-đien
4.	$CH_3-CH=C=CH-CH_3$	penta-2,3-đien
5.	$\begin{array}{c} CH_3-C=CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array}$	3-metylbuta-1,2-đien
6.	$\begin{array}{c} CH_2=C-CH=CH_2 \\ \\ CH_3 \end{array}$	2-metylbuta-1,3-đien
7.	$CH\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	pent-1-in
8.	$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$	pent-2-in
9.	$\begin{array}{c} CH_3-CH-C\equiv CH \\ \\ CH_3 \end{array}$	3-metylbut-1-in

Trong đó penta-1,3-đien có đồng phân hình học :



cis-penta-1,3-đien (2')

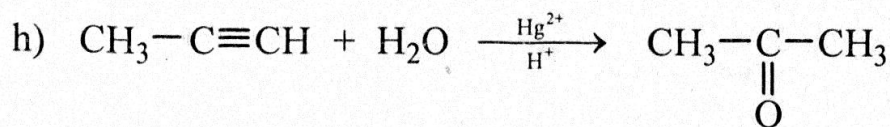
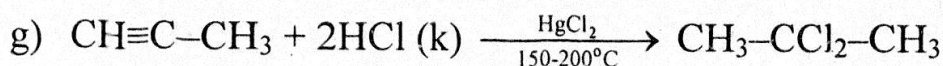
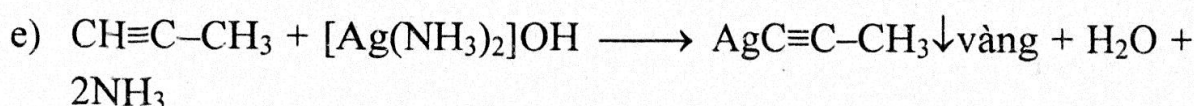
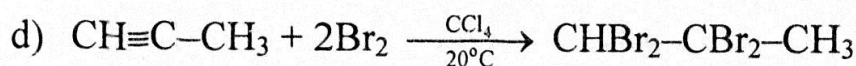
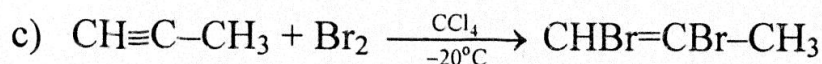
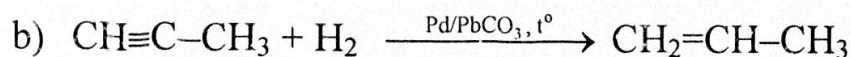
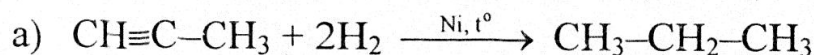


trans-penta-1,3-đien (2'')

b) Phân loại đồng phân :

- (1), (2), (3), (4), (7), (8) là đồng phân mạch C với (5), (6), (9).
- Đồng phân về vị trí nối đôi C=C : (1), (2), (3), (4) ; (5) và (6).
- Đồng phân về vị trí nối ba C≡C : (7) và (8).
- Đồng phân nhóm chức : (1), (2), (3), (4) với (7), (8) ; (5), (6) với (9).
- Đồng phân lập thể : (2') và (2'').

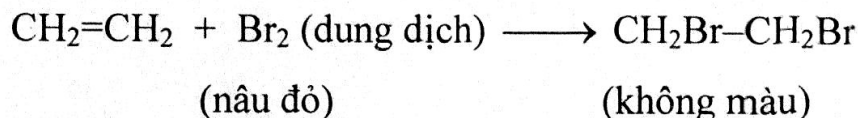
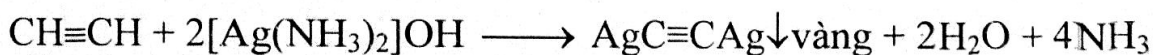
3. Các phương trình hóa học xảy ra :



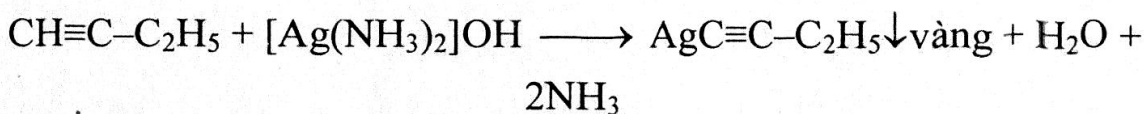
4. a)

Thuốc thử	C_2H_6	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}\equiv\text{CH}$
Dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$	—	—	↓ vàng nhạt
Dung dịch nước brom	—	nhạt màu	X

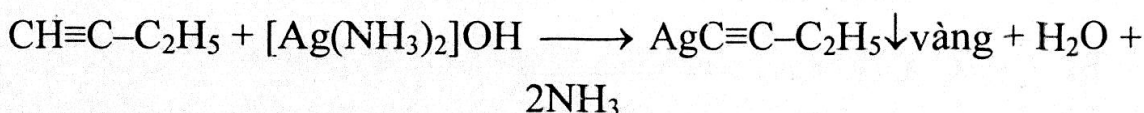
Các phương trình phản ứng xảy ra :



b) Dẫn hai khí lần lượt qua dung dịch chứa $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, khí làm dung dịch xuất hiện kết tủa vàng nhạt là but-1-in, khí không có hiện tượng gì là butadien.

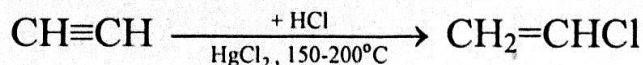


c) Dẫn hai khí lần lượt qua dung dịch chứa $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$, khí làm dung dịch xuất hiện kết tủa vàng nhạt là but-1-in, khí không có hiện tượng gì là but-2-in.



5. a) Phương pháp điều chế axetilen từ metan hiện đang được sử dụng rộng rãi vì metan có nhiều trong khí thiên nhiên và sản phẩm chế biến dầu mỏ, còn phương pháp đi từ đá vôi tốn năng lượng nhiều hơn cho khí axetilen có lẫn nhiều tạp khí (H_2S , NH_3 , PH_3) là những khí độc có hại, giá thành cao hơn.

b) Sơ đồ phản ứng điều chế vinyl clorua từ axetilen :



Sơ đồ phản ứng điều chế vinyl clorua từ etilen :



c) Hiện nay người ta chỉ sử dụng phương pháp đi từ etilen để điều chế vinyl clorua vì phương pháp này cho sản phẩm rẻ hơn do $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ có sẵn trong khí crackinh còn $\text{CH}\equiv\text{CH}$ phải điều chế từ CH_4 ở 1500°C tốn năng lượng nên đắt hơn.

6. a) $n_{\text{CH}_4}(\text{ban đầu}) = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$

Các phương trình phản ứng :



Gọi x là số mol C_2H_2 sinh ra ở (1) $\Rightarrow n_{\text{hh}} = 0,15 + 2x \text{ (mol)}$

Thể tích hỗn hợp khí giảm đi so với ban đầu chính là thể tích C_2H_2

$$\Rightarrow \frac{x}{0,15 + 2x} \cdot 100\% = 20\% \Rightarrow x = 0,05 \Rightarrow n_{\text{CH}_4}(1) = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (mol)}$$

Hiệu suất của quá trình nhiệt phân metan : $H = \frac{0,1}{0,15} \cdot 100\% = 66,67\%$.

b) $n_{\text{CH}\equiv\text{CH}} = 0,05 \text{ (mol)} ; n_{\text{H}_2} = 3n_{\text{CH}\equiv\text{CH}} = 3 \cdot 0,05 = 0,15 \text{ (mol)}$

$n_{\text{CH}_4}(\text{dư}) = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ (mol)}$

Thành phần % về thể tích hỗn hợp thu được sau nhiệt phân :

$$\%V_{\text{CH}\equiv\text{CH}} = \%V_{\text{CH}_4} = \frac{0,05}{0,15 + 2 \cdot 0,05} \cdot 100\% = 20\%$$

$$\%V_{\text{H}_2} = \frac{0,15}{0,15 + 2 \cdot 0,05} \cdot 100\% = 60\%$$

c) Làm lạnh hỗn hợp xuống dưới khoảng -81°C , axetilen sẽ hóa lỏng còn H_2 và CH_4 vẫn ở thể khí, do đó có thể tách riêng axetilen ra khỏi hỗn hợp một cách dễ dàng.

Chú ý : Nhiệt độ ngưng tụ của các khí : H_2 ($-252,9^\circ\text{C}$) ; CH_4 ($-161,6^\circ\text{C}$) và $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ($-80,8^\circ\text{C}$).

BÀI 44 : LUYỆN TẬP HIĐROCACBON KHÔNG NO

I. ĐỀ BÀI

1. a) Hãy điền tiếp các số thích hợp vào bảng sau :

Hiđrocacbon	CTPT	Số nguyên tử C ít hơn ankan tương ứng	Số liên kết pi (π)	Số vòng (v)	Tổng số ($\pi + v$)(**)
Ankan	C_nH_{2n+2}	0	0	0	0
Monoxicloankan	C_nH_{2n}	2	0	1	1
Anken	C_nH_{2n}				
Ankađien	C_nH_{2n-2}				
Ankin	C_nH_{2n-2}				
Oximen(*)	$C_{10}H_{16}$				
Limonen(*)	$C_{10}H_{16}$				

(*) Công thức cấu tạo cho ở bài “Khái niệm về tecpen” (trang 171, SGK).

(**) Dùng kí hiệu ($\pi + v$) trong các bài tập sẽ có lợi và gọn.

b) Hãy cho biết số lượng nguyên tử H ở phân tử xicloankan và ở phân tử mỗi loại hiđrocacbon không no ít hơn ở phân tử ankan tương ứng là bao nhiêu, giải thích vì sao lại ít hơn ngần ấy.

2. Hãy điền các từ hoặc các số cho dưới đây vào chỗ trống trong các câu sau :

a) Anken và ...(1)... đều có ($\pi + v$) = 1, nhưng ...(2)... có (v) = 1 còn ...(3)... có (v) = ...(4)...

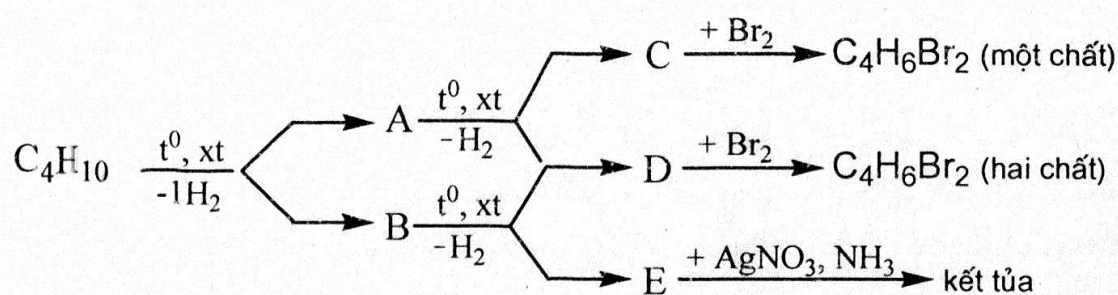
b) ...(5)... và ...(6)... đều có ($\pi + v$) = 2, chúng đều có π = ...(7)... và (v) = ...(8)...

A : ankin ; B : 1 ; C : xicloankan ; D : benzen; E : anken ; G : ankađien; H : 2 ; K : 0

3. a) Menton (mùi bạc hà) có công thức phân tử $C_{10}H_{18}O$, chỉ chứa 1 liên kết đôi. Hỏi nó có cấu tạo mạch hở hay mạch vòng ?
- b) Vitamin A công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$ có chứa 1 vòng 6 cạnh không chứa liên kết ba. Hỏi trong phân tử có mấy liên kết đôi ?
4. a) Hãy viết *công thức cấu tạo chung* của anken, ankadien, ankin và nêu đặc điểm trong cấu trúc không gian của chúng.
- b) Hãy cho biết những nhóm nguyên tử nào quyết định đặc tính hóa học của anken, ankadien, ankin. Vì sao ?
- c) Hãy kể những phản ứng đặc trưng của anken, anka-1,3-đien và ankin.

Lời giải: SGK

5. a) Hãy nêu nguyên tắc chung điều chế anken, ankadien, ankin để dùng trong công nghiệp tổng hợp hữu cơ. Lấy thí dụ điều chế chất tiêu biểu cho mỗi loại.
- b) Vì sao etilen là hóa chất hữu cơ được sản xuất với sản lượng lớn nhất ?
6. Dùng công thức cấu tạo hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng theo sơ đồ sau :



7. Khi đốt cháy hoàn toàn một hiđrocacbon ở thể khí (điều kiện thường) thì thấy thể tích các khí tạo thành sau phản ứng đúng bằng thể tích các khí tham gia phản ứng (ở cùng nhiệt độ và áp suất). Hãy cho biết hiđrocacbon đó có thể nhận những công thức phân tử như thế nào ?

8. Hỗn hợp A gồm 2 chất kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của etilen. Cho 3,36 lít (đktc) hỗn hợp khí trên phản ứng hoàn toàn với Br_2 trong CCl_4 thì thấy khối lượng bình chứa nước brom tăng thêm 7,7 g.
- a) Hãy xác định công thức phân tử của hai anken đó.
 - b) Xác định thành phần phần trăm về thể tích của hỗn hợp A.
 - c) Viết công thức cấu tạo của các anken đồng phân có cùng công thức phân tử với 2 anken đã cho.
9. Nhiệt phân 2,8 lít (đktc) etan ở 1200°C rồi cho một nửa hỗn hợp khí thu được sục qua bình đựng nước brom (dư) thì thấy khối lượng bình này tăng thêm 1,465 g. Cho nửa hỗn hợp khí còn lại phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac thì thu được 0,60 g kết tủa vàng. Biết rằng phản ứng nhiệt phân tạo ra etilen, axetilen là phản ứng không hoàn toàn, các phản ứng tiếp sau đó đều xảy ra hoàn toàn. Hãy xác định thành phần phần trăm về thể tích hỗn hợp khí thu được.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Hãy điền tiếp các số thích hợp vào bảng sau :

Hidrocarbon	CTPT	Số nguyên tử C ít hơn ankan tương ứng	Số liên kết pi (π)	Số vòng (v)	Tổng số ($\pi + v$)(**)
Ankan	C_nH_{2n+2}	0	0	0	0
Monoxicloankan	C_nH_{2n}	2	0	1	1
Anken	C_nH_{2n}	2	1	0	1
Ankađien	C_nH_{2n-2}	4	2	0	2
Ankin	C_nH_{2n-2}	4	2	0	2
Oximen(*)	$C_{10}H_{16}$	6	3	0	3
Limonen(*)	$C_{10}H_{16}$	6	2	1	3

b) Nhận xét :

- Monoxicloankan ít hơn ankan tương ứng 2 nguyên tử H vì monoxicloankan có 1 vòng no.
- Anken ít hơn ankan tương ứng 2 nguyên tử H vì anken có 1 liên kết π .
- Ankađien và ankin ít hơn ankan tương ứng 4 nguyên tử H vì ankađien và ankin có 2 liên kết π .

2. a) (1) xicloankan ; (2) xicloankan ; (3) anken ; (4) 0.

b) (5) ankađien (hoặc ankin) ; (6) ankin (hoặc ankađien) ; (7) 2 ; (8) 0.

3. a) Menton có công thức phân tử $C_{10}H_{18}O$ nên :

$$\pi + v = \frac{2.10 + 2 - 18}{2} = 2$$

Do $\pi = 1 \Rightarrow v = 1 \Rightarrow$ Menton có cấu tạo mạch vòng.

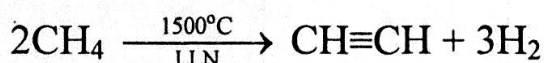
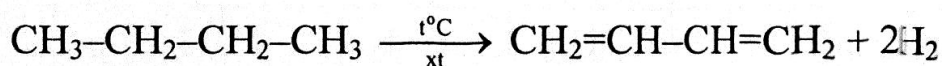
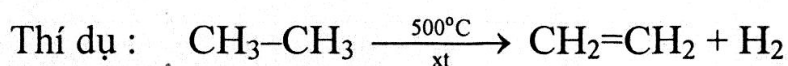
b) Vitamin A công thức phân tử $C_{20}H_{30}O$ nên :

$$\pi + v = \frac{2.20 + 2 - 30}{2} = 6$$

Mà $v = 1 \Rightarrow \pi = 5$. Do Vitamin A không có liên kết ba $\Rightarrow$ Vitamin A có 5 liên kết đôi.

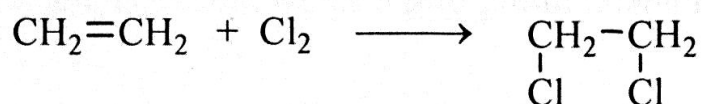
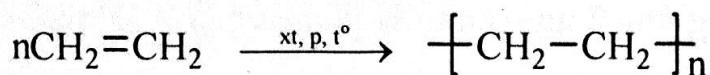
4. SGK.

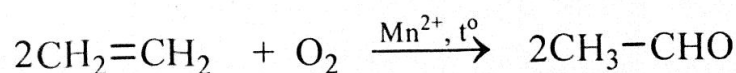
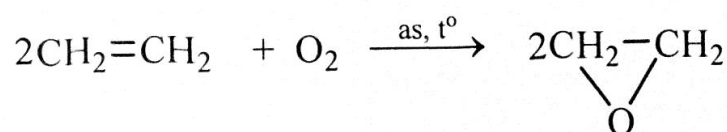
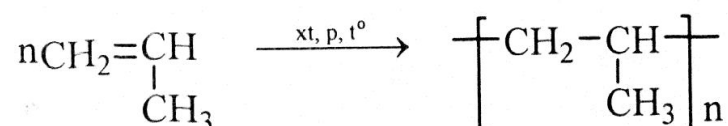
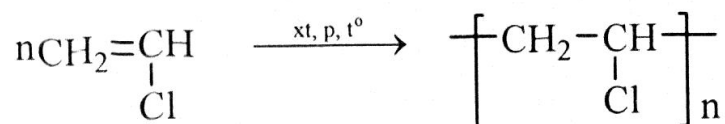
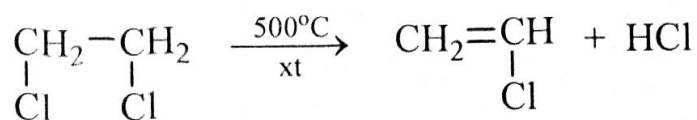
5. a) Nguyên tắc chung để điều chế anken, ankadien, ankin là tách hydro ra khỏi ankan.



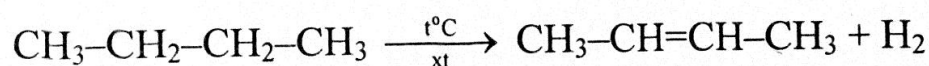
b) Etilen ngày nay được dùng làm nguyên liệu quan trọng trong sản xuất polime (PE, PVC,...) và nhiều hóa chất cơ bản khác (như etanol, axetanđehit,...) nên được sản xuất với sản lượng lớn nhất.

Thí dụ :

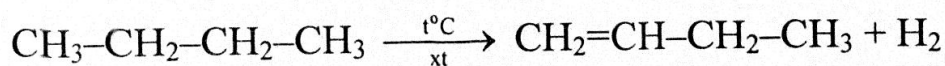




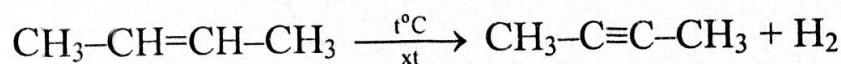
6. Các phương trình phản ứng xảy ra :



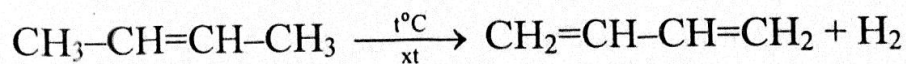
(A)



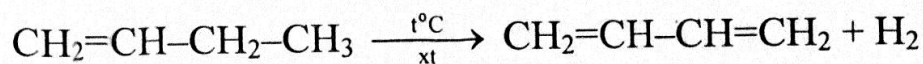
(B)



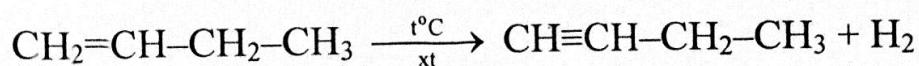
(C)



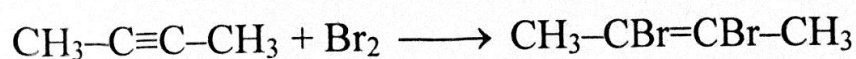
(D)

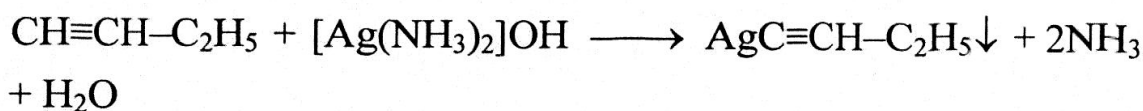
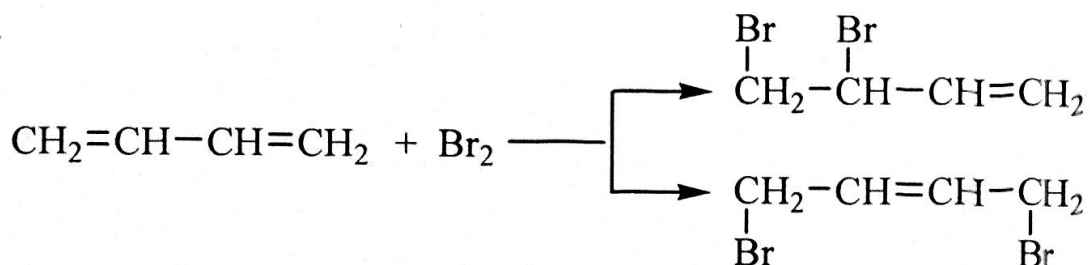


(D)

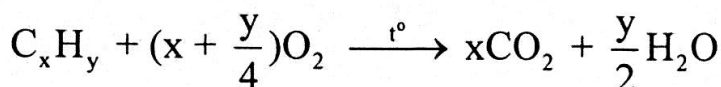


(E)





7. Gọi công thức phân tử của hidrocarbon (A) là C_xH_y ($1 \leq x \leq 4$)

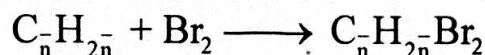


Vì thể tích các khí tạo thành sau phản ứng đúng bằng thể tích các khí tham gia phản ứng (ở cùng nhiệt độ và áp suất) nên ta có phương trình :

$$1 + x + \frac{y}{4} = x + \frac{y}{2} \Rightarrow y = 4$$

Các công thức phân tử mà (A) có thể nhận là : CH_4 , C_2H_4 , C_3H_4 , C_4H_4 .

8. a) Gọi CTTQ chung của 2 anken đó là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}$ ($\bar{n} > 2$).



$$n_A = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}\text{Br}_2} = 0,15 \text{ (mol)}$$

Khối lượng bình brom tăng là khối lượng của anken, nên :

$$M_{\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}}} = \frac{7,7}{0,15} = 51,33 \Rightarrow 14\bar{n} = 51,33 \Rightarrow \bar{n} = \frac{11}{3} = 3,67$$

Vì hai olefin kế tiếp nhau nên CTPT của chúng là : C_3H_6 và C_4H_8 .

- b) Gọi x, y lần lượt là số mol của C_3H_6 và C_4H_8 trong A

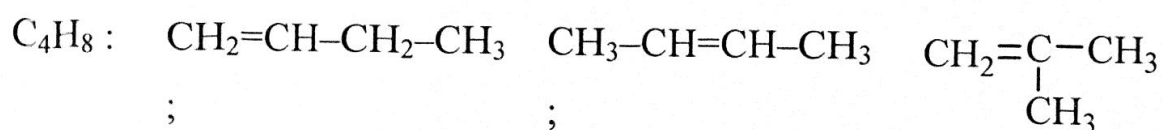
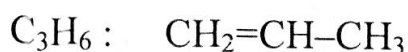
$$\text{Theo đề bài ta có hệ phương trình : } \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 42x + 56y = 7,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Thành phần phần trăm về thể tích của hỗn hợp A là :

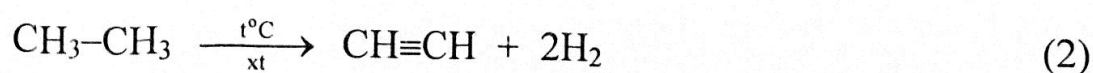
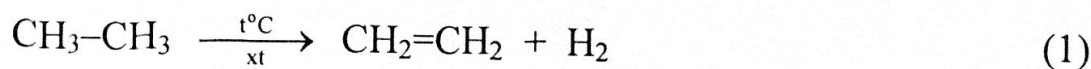
$$\%V_{C_3H_6} = \%n_{C_3H_6} = \frac{0,05}{0,15} \cdot 100\% = 33,33\%$$

$$\%V_{C_4H_8} = \%n_{C_4H_8} = \frac{0,1}{0,15} \cdot 100\% = 66,67\%$$

c) Các CTCT có thể có của hai anken :



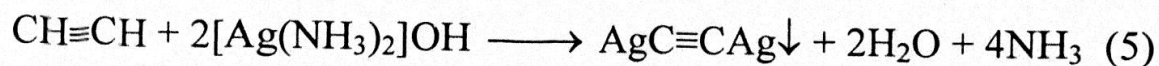
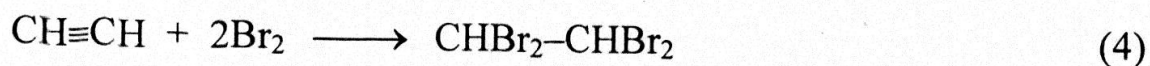
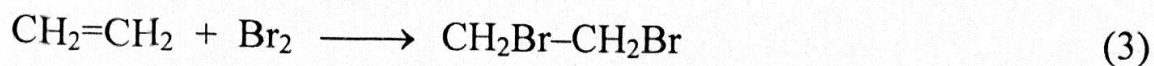
9. Các phương trình phản ứng :



$$n_{C_2H_6} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)}$$

Gọi a, b lần lượt là số mol etan trong các phản ứng (1) và (2)

$$\text{Hỗn hợp khí sau phản ứng gồm : } \begin{cases} C_2H_4 : a \text{ (mol)} \\ C_2H_2 : b \text{ (mol)} \\ H_2 : (a + 2b) \text{ (mol)} \\ C_2H_6 : (0,125 - a - b) \text{ (mol)} \end{cases}$$



Khối lượng bình này tăng thêm ở (3), (4) chính là khối lượng của C_2H_4 và C_2H_2 :

$$28 \cdot \frac{a}{2} + 26 \cdot \frac{b}{2} = 1,465 \text{ (I)}$$

Kết tủa vàng ở (5) là $\text{AgC}\equiv\text{CAg} \Rightarrow \frac{b}{2} = \frac{0,6}{240} \Rightarrow b = 0,005 \text{ (II)}$

Từ (I) và (II) $\Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \\ b = 0,005 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{hh}} = 0,125 + 0,1 + 2 \cdot 0,005 = 0,235 \text{ (mol)}$

Thành phần % về thể tích của hỗn hợp khí thu được :

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \%n_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{0,1}{0,235} \cdot 100\% = 42,55\%$$

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_2} = \%n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{0,005}{0,235} \cdot 100\% = 2,13\%$$

$$\%V_{\text{H}_2} = \%n_{\text{H}_2} = \frac{0,1 + 2 \cdot 0,005}{0,235} \cdot 100\% = 46,81\%$$

$$\%V_{\text{C}_2\text{H}_6} = \%n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{0,125 - 0,1 - 0,005}{0,235} \cdot 100\% = 8,51\%$$

CHƯƠNG 7 : HIĐROCACBON THƠM

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Benzen và đồng đẳng

1. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp, cấu tạo

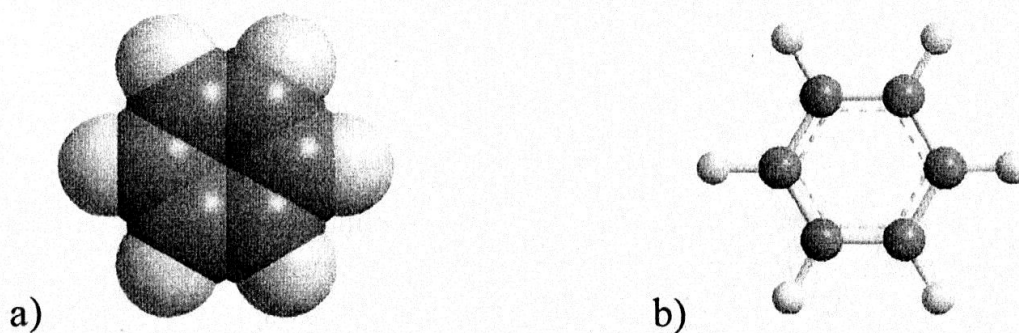
a) Định nghĩa : Hidrocacbon thơm là những hidrocacbon trong phân tử có chứa một hay nhiều vòng benzen.

Benzen và các ankylbenzen lập thành dãy đồng đẳng của benzen (aren), có công thức chung C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$).

b) Đồng phân, danh pháp :

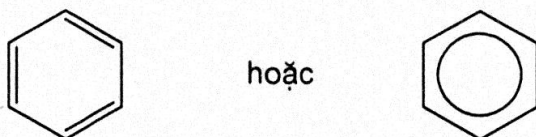
- Đồng phân : Aren có đồng phân vị trí và đồng phân mạch cacbon của mạch nhánh.
- Danh pháp : Tên hệ thống của các aren = tên gốc ankyl + benzen.

c) Cấu tạo vòng benzen : Có cấu trúc phẳng và có hình lục giác đều, cả 6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H cùng nằm trên một mặt phẳng.



Hình 7.1. Mô hình phân tử benzen dạng đặc (a) và rỗng (b)

Để thể hiện cấu tạo của benzen, có thể dùng một trong hai công thức sau :



2. Tính chất vật lí

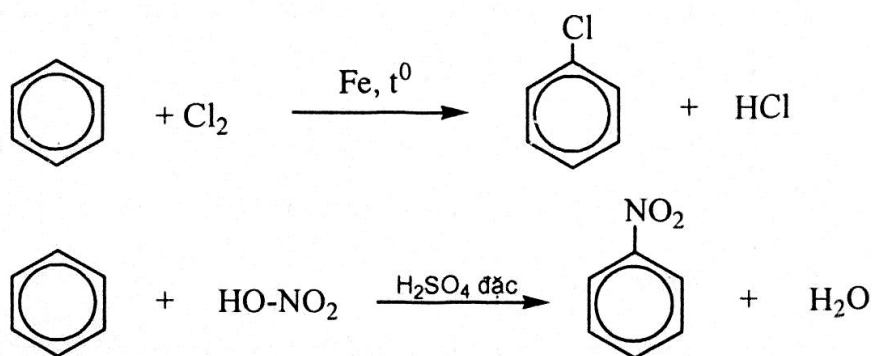
- Các hidrocarbon thơm đều là chất lỏng hoặc rắn ở điều kiện thường.
- Các hidrocarbon thơm ở thể lỏng có mùi đặc trưng, không tan trong nước, nhẹ hơn nước, có khả năng hòa tan nhiều chất hữu cơ.

3. Tính chất hoá học

a) **Phản ứng thế** : Tùy điều kiện, phản ứng thế có thể xảy ra ở vòng benzen hoặc mạch nhánh.

- Thế nguyên tử H của vòng benzen :

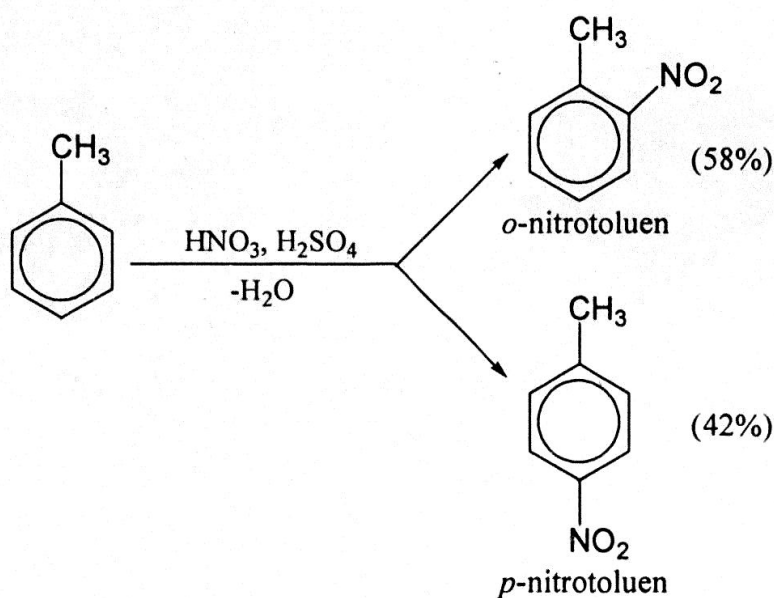
Thí dụ :



Quy tắc thế :

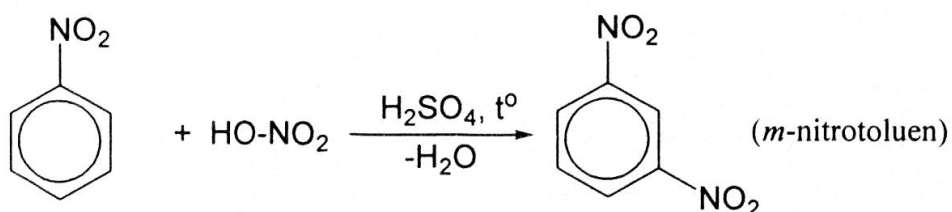
- Khi trong vòng benzen đã có sẵn nhóm thế no (nhóm ankyl, -OH, -NH₂, -OCH₃,...) thì phản ứng xảy ra dễ hơn so với benzen và ưu tiên ở vị trí *ortho* và *para*.

Thí dụ :



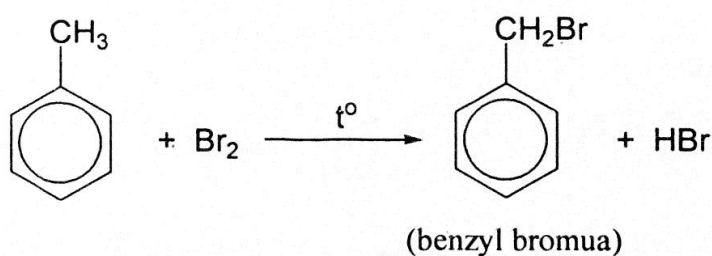
- Khi vòng benzen đã có sẵn nhóm thế không no (nhóm $-\text{NO}_2$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$, $-\text{CH}=\text{CH}_2$,...) thì phản ứng xảy ra khó hơn so với benzen và ưu tiên ở vị trí *meta*.

Thí dụ :



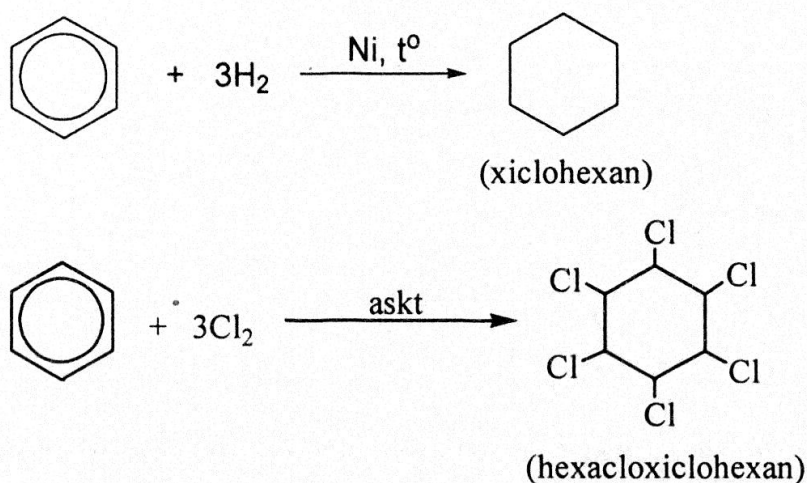
• Thế nguyên tử H của mạch nhánh : xảy ra khi đun các ankybenzen với brom.

Thí dụ :



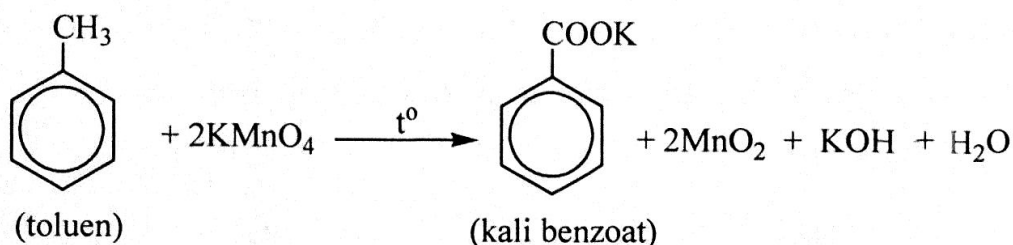
b) Phản ứng cộng :

Thí dụ :



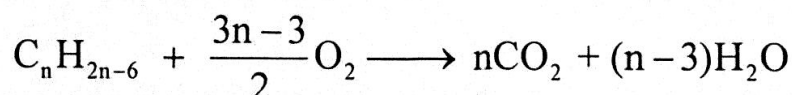
c) Phản ứng oxi hoá :

- Benzen không làm mất màu dung dịch KMnO_4 .
- Toluen và các ankybenzen có khả năng làm mất màu dung dịch KMnO_4 .



Phản ứng này được dùng để phân biệt benzen với các ankylbenzen

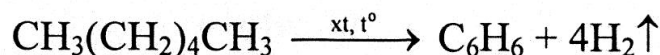
- Hidrocacbon thơm cháy tỏa nhiều nhiệt :



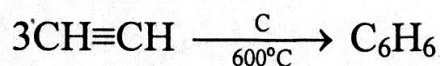
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2}; n_{\text{Aren}} = \frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{3}$$

4. Điều chế benzen :

- Chưng cất nhựa than đá.
- Đi từ ankan :



- Đi từ axetilen :

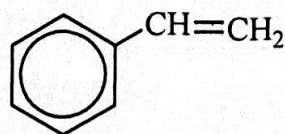


II. Một vài hidrocacbon thơm khác

1. Stiren

- CTPT : C_8H_8

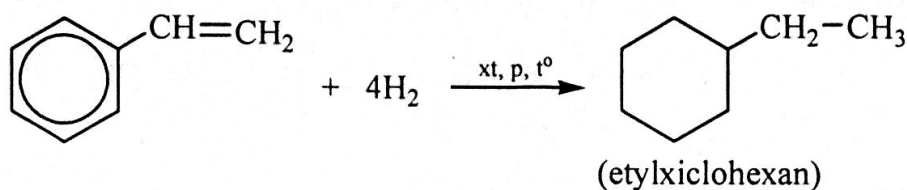
- CTCT :

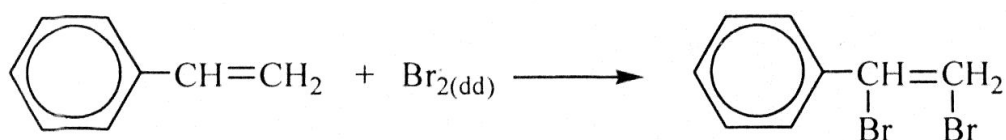


- **Tính chất vật lí** : chất lỏng, không màu, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong dung môi hữu cơ.

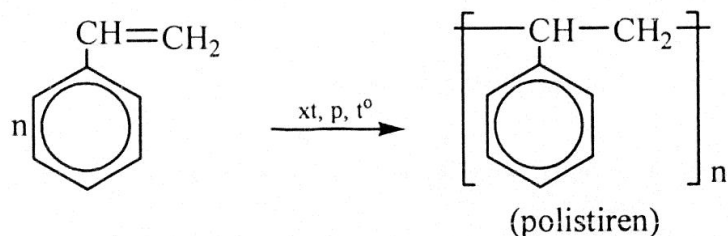
- **Tính chất hoá học** :

- *Phản ứng cộng* :





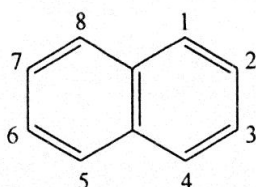
- Phản ứng trùng hợp :



2. Naphtalen

• Công thức phân tử : C_{10}H_8

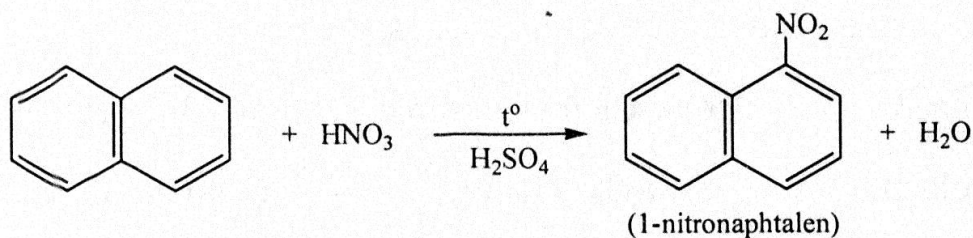
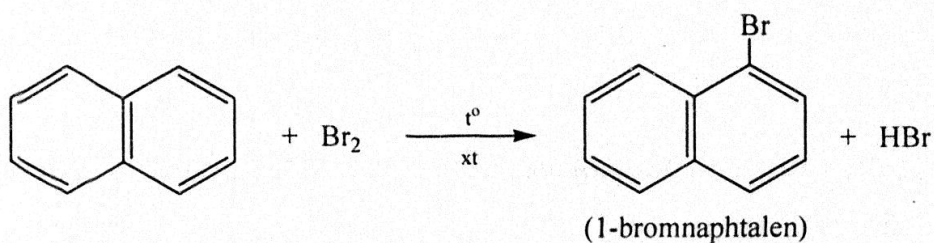
• Công thức cấu tạo :



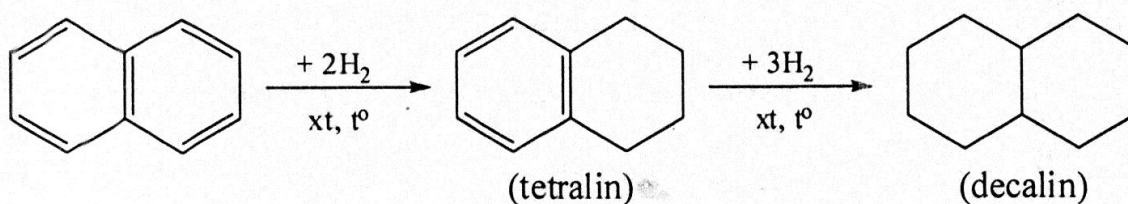
• Tính chất vật lí : chất rắn, tan trong benzen, etc,... và có tính thăng hoa.

• Tính chất hoá học :

- Phản ứng thế : ưu tiên thế vào vị trí số 1



- Phản ứng cộng :



B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

BÀI 46 : BENZEN VÀ ANKYL BENZEN

I. ĐỀ BÀI

- Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau:
 - Benzen là một hiđrocacbon không no. []
 - Benzen là một hiđrocacbon thơm. []
 - Ở benzen, 3 liên kết đôi ngắn hơn 3 liên kết đơn. []
 - Ở benzen, 6 liên kết cacbon – cacbon đều như nhau. []
 - Ở benzen, 6 C tạo thành một lục giác đều. []
 - Ở xiclohexan, 6 C tạo thành một lục giác đều. []
- Hãy cho biết vì sao người ta biểu diễn công thức cấu tạo của benzen bằng một hình lục giác đều với một vòng tròn ở trong.
- Những hợp chất nào dưới đây có thể và không thể chứa vòng benzen, vì sao ?
 - $C_8H_6Cl_2$,
 - $C_{10}H_{16}$,
 - $C_9H_{14}BrCl$,
 - $C_{10}H_{12}(NO_2)_2$
- Hãy viết công thức phân tử các đồng đẳng của benzen chứa 8 và 9 nguyên tử C.
 - Viết công thức cấu tạo và gọi tên các đồng phân ứng với các công thức tìm được ở câu a).
- Viết công thức cấu tạo của các hợp chất sau :
 - Etylbenzen
 - 4-Cloetylbenzen
 - 1,3,5-Trimetylbenzen
 - o*-Clotoluen
 - m*-Clotoluen
 - p*-Clotoluen
- Hãy nêu và giải thích hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau :
 - Cho benzen vào ống nghiệm chứa nước brom, lắc kỹ rồi để yên.
 - Cho brom lỏng vào ống nghiệm chứa benzen, lắc rồi để yên.
 - Cho thêm bột sắt vào ống nghiệm ở thí nghiệm câu b) rồi đun nhẹ.

7. Dùng công thức cấu tạo viết phương trình hóa học và gọi tên sản phẩm ở các phản ứng sau :
- a) Toluen + Cl_2 , có bột sắt.
 - b) Toluen + Cl_2 , có chiếu sáng.
 - c) Etylbenzen + HNO_3 , có mặt axit sunfuric đặc.
 - d) Etylbenzen + H_2 , có xúc tác Ni, đun nóng.
8. Hãy phân biệt 3 lọ hóa chất không nhãn chứa benzen, xiclohexan và xiclohexen.
9. Hidrocacbon C_8H_{10} không làm mất màu nước brom, khi bị hiđro hóa thì chuyển thành 1,4-đimetylxiclohexan. Hãy xác định công thức cấu tạo và gọi tên hidrocacbon đó theo 3 cách khác nhau.
10. Một học sinh lấy 100,0 ml benzen ($D = 0,879 \text{ g/ml}$, 20°C), brom lỏng ($D = 3,1 \text{ g/ml}$ ở 20°C) và bột sắt để điều chế brombenzen.
- a) Hãy vẽ dụng cụ để thực hiện thí nghiệm đó (*xem hình 7.3, trang 189 và hình 8.1, trang 213, SGK*).
 - b) Tính thể tích brom cần dùng.
 - c) Để hấp thụ khí sinh ra cần dùng dung dịch chứa tối thiểu bao nhiêu gam NaOH.
 - d) Hãy đề nghị phương pháp tách lấy brombenzen từ hỗn hợp sau phản ứng, biết rằng nó là chất lỏng, sôi ở 156°C , $D = 1,495 \text{ g/ml}$ ở 20°C , tan trong benzen, không tan trong nước, không phản ứng với dung dịch kiềm.
 - e) Sau khi tinh chế, thu được 80,0 ml brombenzen (ở 20°C). Hãy tính hiệu suất phản ứng brom hóa benzen.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau:

- a) Benzen là một hidrocarbon không no. [S]
- b) Benzen là một hidrocarbon thơm. [Đ]
- c) Ở benzen, 3 liên kết đôi ngắn hơn 3 liên kết đơn. [S]
- d) Ở benzen, 6 liên kết cacbon – cacbon đều như nhau. [Đ]
- e) Ở benzen, 6 C tạo thành một lục giác đều. [Đ]
- g) Ở xiclohexan, 6 C tạo thành một lục giác đều. [S]

2. Người ta biểu diễn CTCT của benzen bằng một hình lục giác đều với 1 vòng tròn ở trong vì :

- 6 nguyên tử C và 6 nguyên tử H trong phân tử benzen đều nằm trên cùng 1 mặt phẳng.
- Các góc hóa trị đều bằng 120^0 .
- Các liên kết C–C có độ dài bằng nhau.
- 6 orbital p xen phủ bên tạo thành một hệ liên hợp π chung cho cả phân tử.

3. Để có thể chứa vòng benzen thì phân tử phải có độ bất bão hòa $k \geq 4$.

a) $C_8H_6Cl_2$ có $k = \frac{8 \cdot 2 + 2 - 8}{2} = 5 > 4 \Rightarrow$ có thể chứa vòng benzen.

b) $C_{10}H_{16}$ có $k = \frac{10 \cdot 2 + 2 - 16}{2} = 3 < 4 \Rightarrow$ không thể chứa vòng benzen.

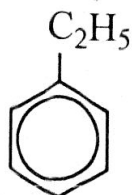
c) $C_9H_{14}BrCl$ có $k = \frac{9 \cdot 2 + 2 - 16}{2} = 2 < 4 \Rightarrow$ không thể chứa vòng benzen.

d) $C_{10}H_{12}(NO_2)_2$ có $k = \frac{10 \cdot 2 + 2 - 14}{2} = 4 \Rightarrow$ có thể chứa vòng benzen.

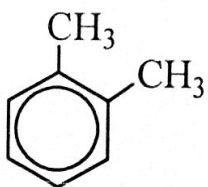
4. a) Vì công thức chung của dãy đồng đẳng benzen là C_nH_{2n-6} nên CTPT các đồng đẳng của benzen chứa 8 và 9 nguyên tử C lần lượt là : C_8H_{10} , C_9H_{12} .

b) CTCT và tên gọi các đồng phân :

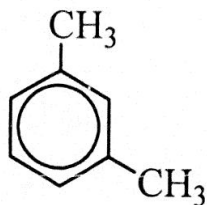
- C_8H_{10} :



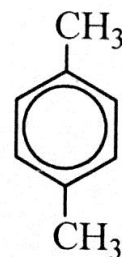
ethylbenzen



o-đimetylbenzen

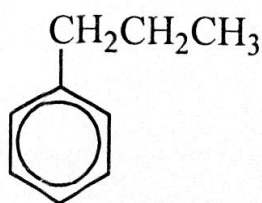


m-đimetylbenzen

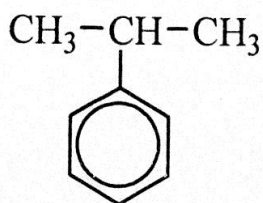


p-đimetylbenzen

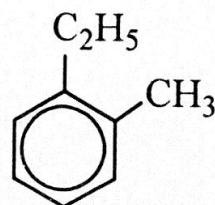
- C_9H_{12} :



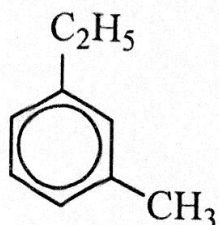
propylbenzen



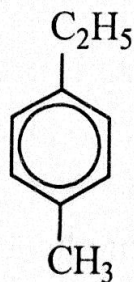
isopropylbenzen



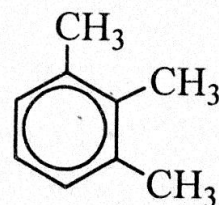
1-etyl-2-metylbenzen



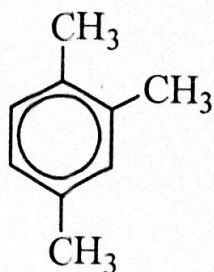
1-etyl-3-metylbenzen



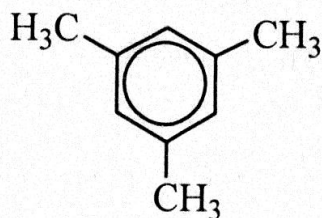
1-etyl-4-metylbenzen



1,2,3-trimetylbenzen

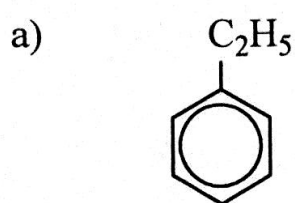


1,2,4-trimetylbenzen

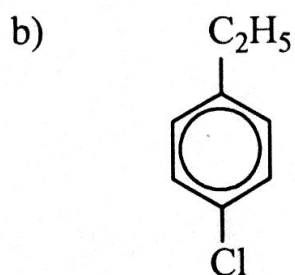


1,3,5-trimetylbenzen

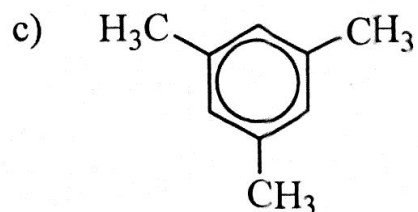
5. Công thức cấu tạo của các hợp chất :



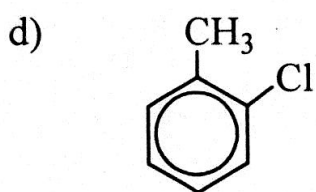
ethylbenzen



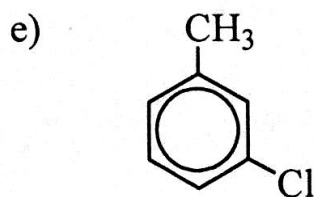
4-cloetylbenzen



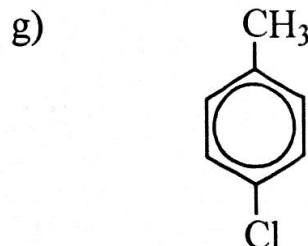
1,3,5-trimetylbenzen



o-clotoluen

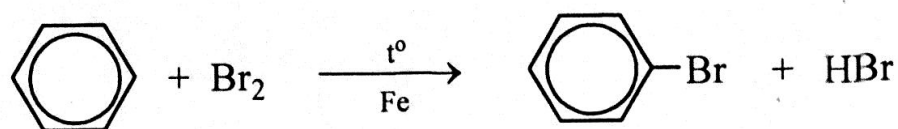


m-clotoluen

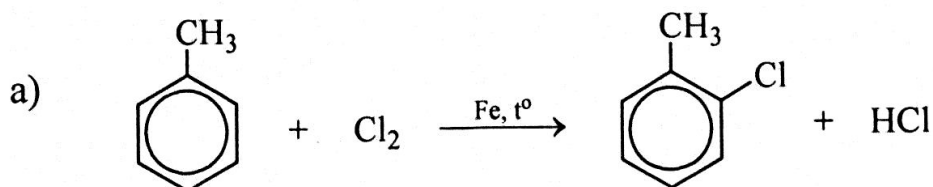


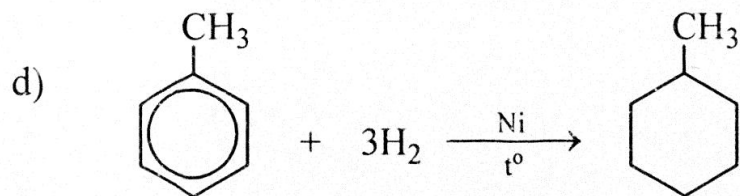
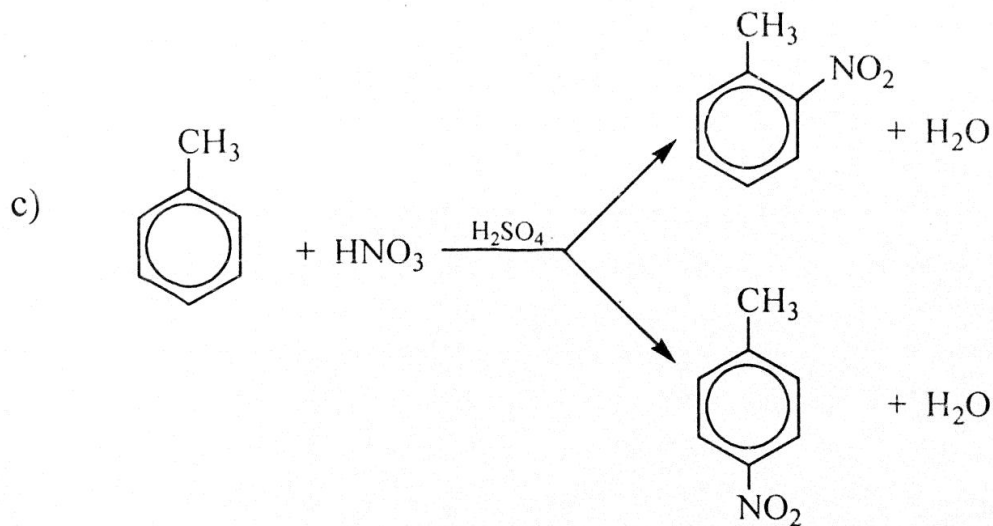
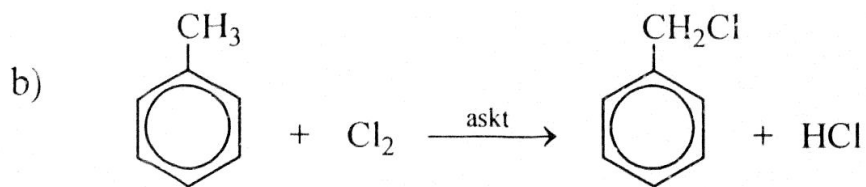
p-clotoluen

6. a) Cho benzen vào ống nghiệm chứa dung dịch brom trong nước, lắc kĩ có hiện tượng : chất lỏng phân thành hai lớp, lớp chất lỏng trên là dung dịch brom trong benzen có màu vàng, lớp dưới là nước không màu. Vì benzen không phản ứng với nước nhưng lại hòa tan brom tốt hơn nước.
- b) Cho brom lỏng vào ống nghiệm chứa benzen, lắc rồi để yên thì tạo thành dung dịch và màu của brom nhạt đi do brom tan tốt trong benzen.
- c) Cho thêm bột sắt vào ống nghiệm ở thí nghiệm b) rồi đun nhẹ thì hiện tượng quan sát được là : có khí thoát ra, màu brom nhạt dần. Do cấu tạo đặc biệt của benzen nên benzen chỉ tác dụng với Br_2 khan khi có bột Fe xúc tác. Khí thoát ra là HBr .

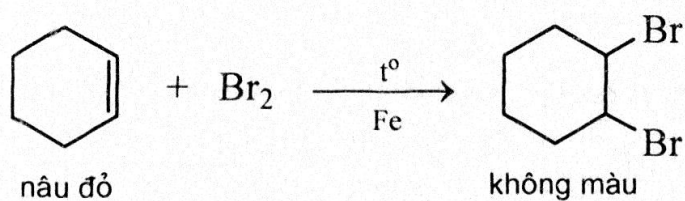


7. Các phương trình hóa học :

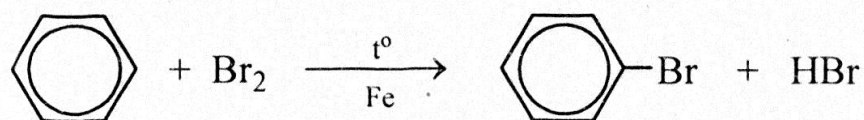




8. Lấy vào mỗi ống nghiệm đã đánh số thứ tự tương ứng một lượng các chất đã cho. Cho vào mỗi ống một lượng dung dịch brom trong CCl_4 . Ống nghiệm nào làm nhạt màu dung dịch brom thì ống nghiệm ban đầu là xiclohexen.



Tiếp tục cho vào hai ống nghiệm còn lại một lượng brom, thêm một ít bột Fe xúc tác. Đun nóng cả hai ống nghiệm. Đưa vào miệng hai ống nghiệm một mẫu giấy quỳ ẩm. Quan sát thấy ống nghiệm nào giấy quỳ hóa đỏ thì ống ban đầu là benzen.

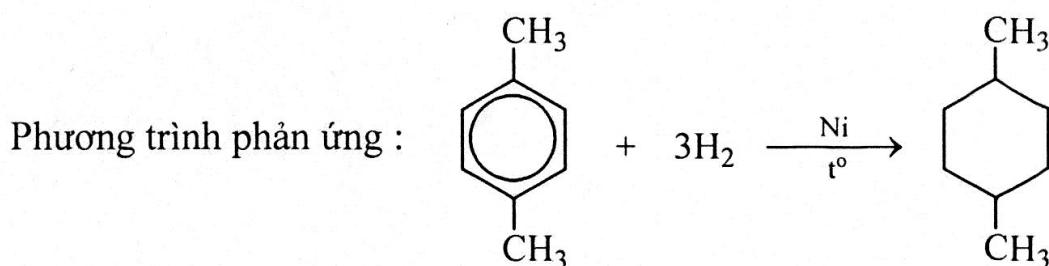


Ông còn lại là xiclohexan.

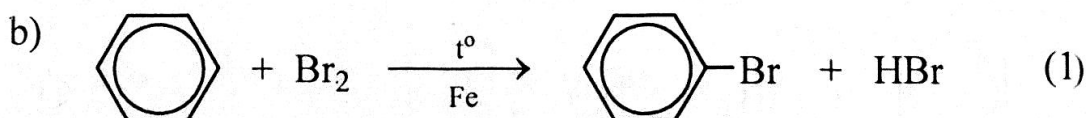
9. Vì C_8H_{10} (A) không làm mất màu nước brom $\Rightarrow$ A là hợp chất thơm.
 Khi bị hiđro hóa C_8H_{10} chuyển thành 1,4-đimetylcyclohexan $\Rightarrow$ A có mạch cacbon giống 1,4-đimetylcyclohexan $\Rightarrow$ CTCT của A là :



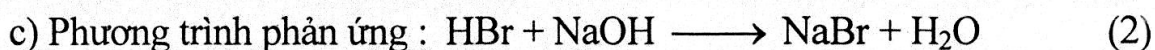
1,4-đimetylbenzen
p-đimetylbenzen
p-xilen



10. a) Học sinh tự làm (xem hình 7.3, trang 189 và hình 8.1, trang 213, SGK).



$$n_{Br_2} = n_{C_6H_6} = \frac{100.0,879}{78} = 1,127 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{Br_2} = \frac{1,127.160}{3,1} = 58,168 \text{ (ml)}.$$

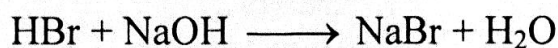


$$\Rightarrow n_{NaOH} = n_{Br_2} = 1,127 \text{ (mol)}$$

Khối lượng NaOH tối thiểu cần dùng là : $m_{NaOH} = 40.1,127 = 45,08 \text{ (gam)}$

d) Hỗn hợp sau phản ứng gồm : C_6H_5Br , HBr , C_6H_6 (dư), Br_2 (dư).

Rửa hỗn hợp bằng dung dịch kiềm dư để loại HBr và Br_2 :



Chiết dung dịch sau phản ứng để thu hỗn hợp C_6H_5Br và C_6H_6 .

Chưng cất, đuổi benzen và thu brombenzen ở nhiệt độ gần 156^0C .

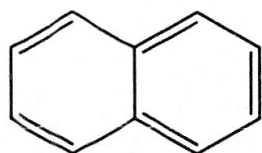
$$e) n_{C_6H_5Br} = \frac{80.1,495}{157} = 0,76 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_6H_6} \text{ (pu)} = 0,76 \text{ (mol)}$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng brom hóa benzen là : } H = \frac{0,76}{1,127} \cdot 100\% = 67,44\%.$$

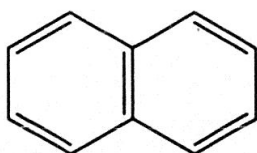
BÀI 47 : STIREN VÀ NAPHTALEN

I. ĐỀ BÀI

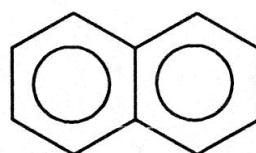
1. Ba học sinh viết công thức cấu tạo của naphtalen theo ba cách dưới đây và đều cho là mình đúng, bạn sai. Ý kiến của em như thế nào ?



(A)



(B)

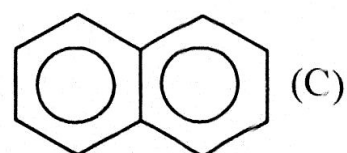
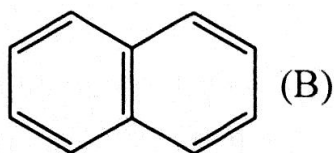
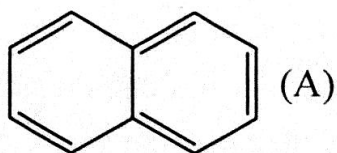


(C)

2. Hãy viết công thức cấu tạo của các chất sau:
- o*-clostiren, *m*-nitrostiren, *p*-flostiren.
 - α -clonaphtalen, β -metylnaphtalen, 2-nitronaphtalen, 1-flonaphtalen.
3. Khi cho stiren tác dụng với brom có mặt bột Fe người ta thu được hỗn hợp 3 chất có công thức phân tử $C_8H_7Br_3$. Hãy viết công thức cấu tạo của chúng và cho biết đã xảy ra các phản ứng nào ?
4. Axit phtalic $C_8H_6O_4$ dùng nhiều trong sản xuất chất dẻo và dược phẩm được điều chế như sau : oxi hóa naphtalen bằng O_2 với xúc tác V_2O_5 ở $450^{\circ}C$ rồi cho sản phẩm tác dụng với nước. Hãy dùng công thức cấu tạo viết sơ đồ phản ứng.
5. Chỉ dùng một thuốc thử, hãy phân biệt các chất trong các nhóm sau, viết sơ đồ phản ứng xảy ra :
- Benzen, etylbenzen và stiren ;
 - Stiren, phenylaxetilen.
6. Trong công nghiệp, để điều chế stiren người ta làm như sau : cho etilen phản ứng với benzen có xúc tác axit thu được etylbenzen rồi cho etylbenzen qua xúc tác ZnO nung nóng.
- Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.
 - Hãy tính xem từ 1,0 tấn benzen cần tối thiểu bao nhiêu m^3 (đktc) etilen và tạo thành bao nhiêu kg stiren, biết rằng hiệu suất mỗi giai đoạn phản ứng đều đạt 80%.

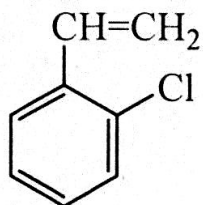
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Cả A, B và C đều là công thức cấu tạo của naphtalen.

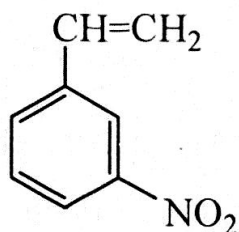


2. Công thức cấu tạo của các chất :

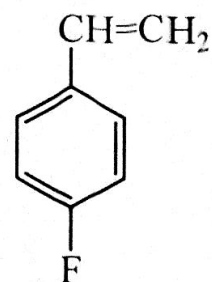
a)



o-clostiren

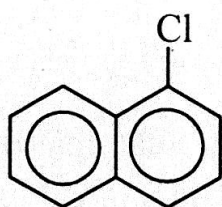


m-nitrostiren

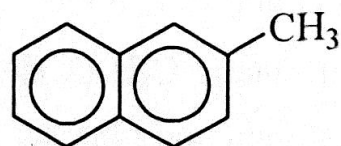


p-flostiren

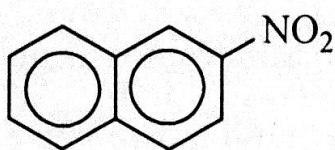
b)



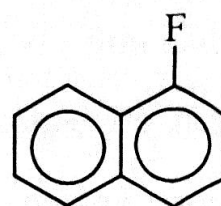
α-clonaphtalen



β-metylnaphtalen

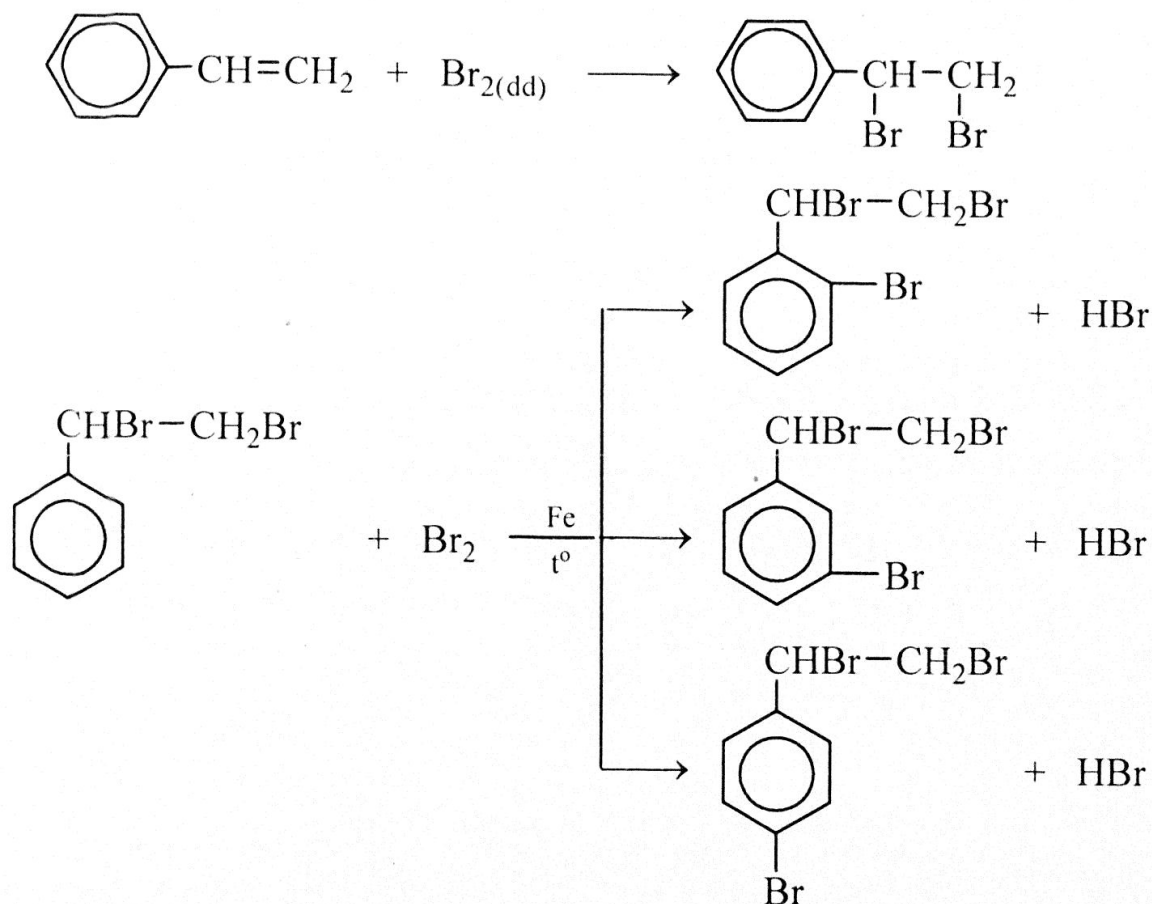


2-nitronaphtalen

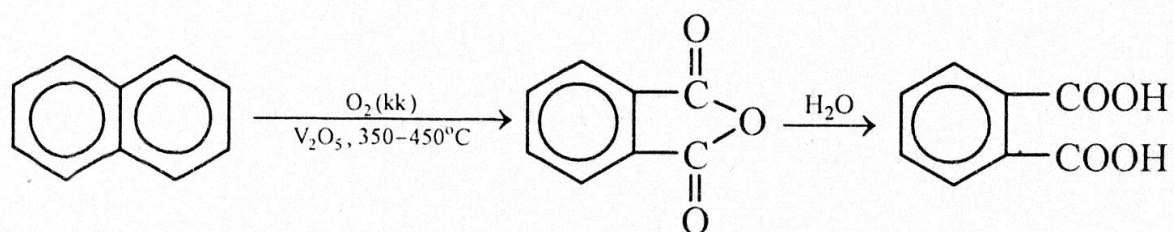


1-flonaphtalen

3. Stiren (C_8H_8) tác dụng với brom khi có mặt bột Fe thu được 3 chất có công thức $C_8H_7Br_3$ (trong đó có 2 nguyên tử Br tham gia phản ứng cộng, 1 nguyên tử Br tham gia phản ứng thế). Các phản ứng hóa học xảy ra là :

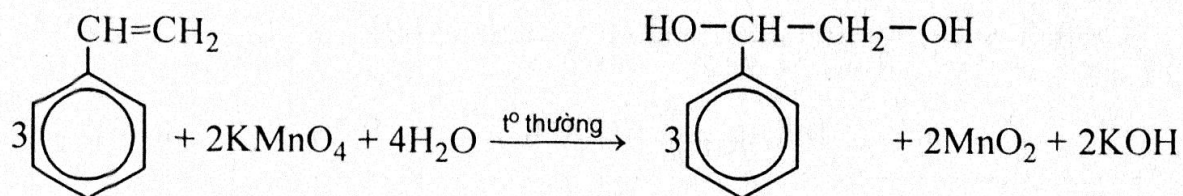


4. Sơ đồ phản ứng điều chế axit phtalic từ naphtalen :

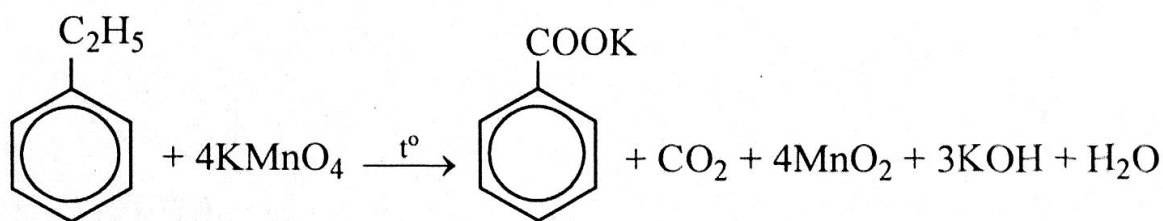


5. a) Dùng dung dịch KMnO_4 :

- Chất làm mất màu dung dịch KMnO_4 ngay ở nhiệt độ thường là stiren :



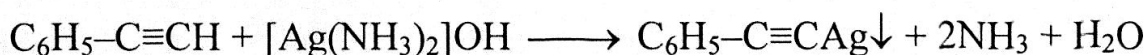
- Chất làm mất màu dung dịch KMnO_4 khi đun nóng là etylbenzen :



• Chất không làm mất màu dung dịch KMnO_4 ngay cả khi đun đến 80°C là benzen.

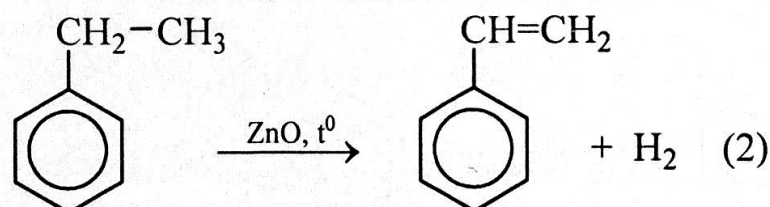
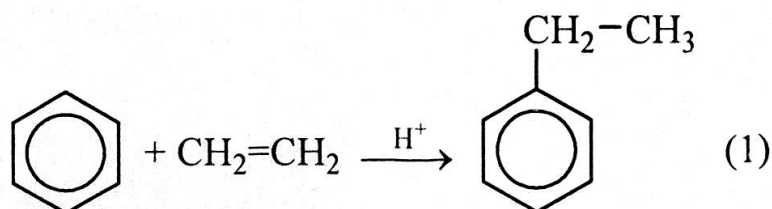
b) Dùng dung dịch AgNO_3 trong NH_3 :

• Chất cho kết tủa vàng là phenylaxetilen :



• Stiren không có phản ứng trên nên không làm xuất hiện kết tủa.

6. a) Các phương trình hóa học xảy ra :



$$\text{b) Từ (1)} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{C}_6\text{H}_6} = \frac{1 \cdot 10^6}{78} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_2\text{H}_4} = \frac{1 \cdot 10^6}{78} \cdot 22,4 = 287179 \text{ (dm}^3\text{)} \approx 287 \text{ (m}^3\text{)}$$

Do hiệu suất mỗi giai đoạn phản ứng đều đạt 80% nên theo (1) và (2) ta có :

$$n_{\text{C}_8\text{H}_8} = 0,8 \cdot n_{\text{C}_8\text{H}_{10}} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot n_{\text{C}_6\text{H}_6} = 0,64 \cdot \frac{1 \cdot 10^6}{78} \text{ (mol)}$$

Khối lượng stiren thực tế thu được từ 1,0 tấn benzen là :

$$m_{\text{C}_8\text{H}_8} = 0,64 \cdot \frac{1 \cdot 10^6}{78} \cdot 104 = 853 \cdot 10^3 \text{ (g)} = 853 \text{ (kg)}.$$

BÀI 48 : NGUỒN HIDROCARBON THIÊN NHIÊN

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy nêu tính chất vật lí, thành phần và tầm quan trọng của dầu mỏ.
2. Chọn câu đúng trong các câu sau :
 - A. Nhà máy “lọc dầu” là nhà máy chỉ lọc bỏ các tạp chất có trong dầu mỏ.
 - B. Nhà máy “lọc dầu” là nhà máy chỉ sản xuất xăng dầu.
 - C. Nhà máy “lọc dầu” là nhà máy chế biến dầu mỏ thành các sản phẩm khác nhau.
 - D. Sản phẩm của nhà máy “lọc dầu” đều là các chất lỏng.
3. Hãy trình bày sơ lược về chưng cất dầu mỏ dưới áp suất thường (tên phân đoạn, số nguyên tử cacbon trong phân đoạn, ứng dụng của phân đoạn).
4. Vì sao đối với phân đoạn sôi $< 180^{\circ}\text{C}$ cần phải chưng cất tiếp dưới áp suất cao, còn với phân đoạn sôi $> 350^{\circ}\text{C}$ cần phải chưng cất dưới áp suất thấp ?
5. Rifominh là gì ? Mục đích của rifominh ? Cho thí dụ minh họa.
6. Hãy điền vào bảng so sánh crackinh nhiệt và crackinh xúc tác sau :

	Crăckinh nhiệt	Crăckinh xúc tác
Mục đích chủ yếu		
Điều kiện tiến hành		
Sản phẩm chủ yếu (tên, đặc điểm cấu tạo, ứng dụng)		
Sản phẩm khác (tên, đặc điểm cấu tạo, ứng dụng)		

7. Dầu mỏ khai thác ở thềm lục địa phía Nam có đặc điểm là nhiều ankan mạch dài và hàm lượng S rất thấp. Các nhận định sau đây đúng hay sai :
- Dễ vận chuyển theo đường ống.
 - Chưng cất phân đoạn sẽ thu được xăng chất lượng cao.
 - Crăckinh nhiệt sẽ thu được xăng với chất lượng cao.
 - Làm nguyên liệu cho crăckinh, rifominh tốt vì chứa ít S.
8. Hãy chọn nguyên liệu (phân đoạn nào, t_s) và phương pháp (chưng cất, crăckinh nhiệt, crăckinh xúc tác) thích hợp cho các mục đích ghi trong bảng sau :

Mục đích	Nguyên liệu	Phương pháp
Xăng cho mô tô, tắcxì		
Nhiên liệu cho máy bay phản lực		
Nhiên liệu cho động cơ điêzen		
Etilen, propilen		
Hỗn hợp benzen, toluen, xilen		

9. a) Hãy nêu thành phần và ứng dụng của khí dầu mỏ, khí thiên nhiên, khí crăckinh và khí lò cốc.
- b) Nhựa than đá là gì, có công dụng như thế nào ?
10. Một loại xăng có thành phần về khối lượng như sau : hexan 43,0%, heptan 49,5%, pentan 1,80%, còn lại là octan. Hãy tính xem cần phải trộn 1,0 g hỗn hợp xăng đó tối thiểu với bao nhiêu lít không khí (đktc) để đảm bảo sự cháy được hoàn toàn và khi đó tạo ra bao nhiêu lít CO_2 .

11. Bảng dưới đây cho biết một số đặc tính hóa lí của 3 loại khí hóa lỏng thương phẩm (chứa trong các bình GAS) :

Đặc tính	Propagas	Butagas	Propa – butagas
Khối lượng (%) : etan	1,7	0,0	0,0
propan	96,8	0,4	51,5
butan	1,5	99,4	47,5
pentan	0,0	0,2	1,0
D, g/cm ³ (15 ⁰ C)	0,507	0,580	0,541
Áp suất hơi, kg/cm ² (40 ⁰ C)	13,5	3,2	9,2

a) Hãy giải thích sự biến đổi khối lượng riêng, áp suất hơi từ loại “gas” này sang loại “gas” khác.

b) Hãy tính nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1,0 kg mỗi loại “gas” kể trên và cho nhận xét. Biết rằng nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol etan, propan, butan, pentan lần lượt bằng 1560, 2219, 2877, 3536 kJ.

c) Nhiệt tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol metan, etilen, axetilen lần lượt bằng 890, 1420, 1300 kJ. Vì sao người ta dùng axetilen làm nhiên liệu trong đèn xì mà không dùng etan, etilen hoặc metan ?

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. SGK.

2. **Đáp án C.**

3. SGK.

4. - Đối với phân đoạn sôi $< 180^{\circ}\text{C}$ số nguyên tử C từ 1 – 4 là chủ yếu, tồn tại chủ yếu ở dạng khí dễ bay hơi nên phải chưng cất dưới áp suất cao mới tách được $\text{C}_1 - \text{C}_2$, $\text{C}_3 - \text{C}_4$.

- Đối với phân đoạn sôi $> 350^{\circ}\text{C}$ thành phần chủ yếu là cặn mazut có nhiệt độ sôi cao nên cần phải chưng cất dưới áp suất thấp.

5. SGK.

6. Bảng so sánh cracking nhiệt và cracking xúc tác :

	Cracking nhiệt	Cracking xúc tác
Mục đích chủ yếu	Tạo anken, làm monome để sản xuất polime.	Chuyển hợp chất mạch dài có t_s cao thành xăng nhiên liệu.
Điều kiện tiến hành	Nhiệt độ cao.	Có xúc tác, nhiệt độ thấp hơn.
Sản phẩm chủ yếu	Anken.	Xăng có chỉ số octan cao hơn.
Sản phẩm khác	Ankan, dùng làm nhiên liệu cho cracking.	Khí, dầu.

7. - Nhận định đúng : d.

- Nhận định sai : a, b, c.

8. Nguyên liệu và phương pháp thích hợp :

Mục đích	Nguyên liệu	Phương pháp
Xăng cho mô tô, taxi	Dầu mỏ, phân đoạn xăng, $t_s = 50 - 200^{\circ}\text{C}$.	Crăckinh xúc tác.
Nhiên liệu cho máy bay phản lực	Dầu mỏ, phân đoạn xăng, $t_s = 50 - 200^{\circ}\text{C}$.	Crăckinh xúc tác.
Nhiên liệu cho động cơ điêzen	Dầu mỏ, phân đoạn dầu điêzen, $t_s = 250 - 350^{\circ}\text{C}$.	Chưng cất.
Etilen, propilen	Dầu mỏ, phân đoạn khí và xăng, $t_s < 180^{\circ}\text{C}$.	Chưng cất dưới áp suất cao, tách phân đoạn.
Hỗn hợp benzen, toluen, xilen	Than đá, phân đoạn sôi, $t_s = 80 - 170^{\circ}\text{C}$.	Chưng cất than đá.

9. a) - Thành phần, ứng dụng của khí dầu mỏ, khí thiên nhiên :

Thành phần (%V)	Khí dầu mỏ	Khí thiên nhiên	Ứng dụng
CH_4	51	92	Nhà máy điện, sứ, đạm, sản xuất rượu.
C_2H_6	19	1,9	Điều chế PE.
C_3H_8	11	0,6	Khí hóa lỏng (gas) làm nhiên liệu cho công nghiệp, đời sống.
C_4H_{10}	4,4	0,3	
C_5H_{12}	2,1	1,1	Nguyên liệu cho crăckinh.
N_2 , H_2 , H_2S , $\text{He}, \dots$	12,5	4,1	

- Khí lò cốc : H_2 (65%), CH_4 (25%), CO_2 , CO , N_2 , H_2 ... làm nhiên liệu.
- Khí cracking là hỗn hợp khí gồm chủ yếu là các hidrocarbon như CH_4 , C_2H_2 , C_3H_6 ,... phụ thuộc vào điều kiện phản ứng. Dùng làm nhiên liệu cho tổng hợp hữu cơ.

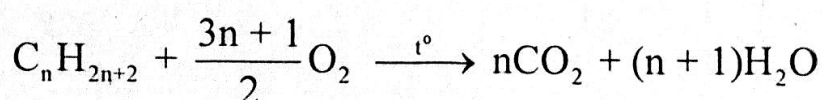
b) Nhựa than đá là phần lỏng thu được khi chưng cất than đá. Lớp nhựa không tan trong nước tự tách ra. Ở mỗi phân đoạn thu được hợp chất :

- + Dầu nhẹ : ($80 - 170^\circ C$) chứa benzen, toluen, xilen,...
- + Dầu trung : ($170 - 230^\circ C$) chứa naphtalen, phenol, piridin,...
- + Dầu nặng : ($230 - 270^\circ C$) chứa crezol, xilenol,...

10. Thành phần các chất có trong 1,0 g hỗn hợp xăng :

Hidrocarbon	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_5H_{12}	C_8H_{18}
Khối lượng	0,43 g	0,495 g	0,018 g	0,057 g
Số mol	$\frac{0,43}{86}$ (mol)	$\frac{0,495}{100}$ (mol)	$\frac{0,018}{72}$ (mol)	$\frac{0,057}{114}$ (mol)

Phương trình đốt cháy của các ankan đều có dạng :



$$\Rightarrow n_{CO_2} = 6 \cdot \frac{0,43}{86} + 7 \cdot \frac{0,495}{100} + 5 \cdot \frac{0,018}{72} + 8 \cdot \frac{0,057}{114} = 0,0699 \text{ (mol)}$$

Thể tích khí CO_2 tạo thành là : $V_{CO_2} = 22,4 \cdot 0,0699 = 1,56576$ (lít)

$$\text{Có : } n_{O_2} = \frac{19}{2} \cdot \frac{0,43}{86} + 11 \cdot \frac{0,495}{100} + 8 \cdot \frac{0,018}{72} + \frac{25}{2} \cdot \frac{0,057}{114} = 0,1102 \text{ (mol)}$$

Thể tích O_2 tối thiểu cần dùng : $V_{O_2} = 22,4 \cdot 0,1102 = 2,46848$ (lít)

Vậy thể tích không khí tối thiểu cần dùng là : $V_{kk} = 5 \cdot 2,46848 = 12,3424$ (lít)

11. a) Nhận thấy thành phần chính của ba loại gas là propan và butan. Theo bảng 5.2 (trang 141, SGK), propan có khối lượng riêng và nhiệt độ sôi đều nhỏ hơn so với butan, vì thế gas nào chứa nhiều propan sẽ có khối lượng riêng nhỏ hơn nhưng lại có áp suất hơi lớn hơn.

b) Nhiệt tỏa ra khi đốt 1,0 kg = 1000 g mỗi loại “gas” :

$$\bullet \text{ 1000 g propagas } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_6 : 1,7\% \Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_6} = 17 \text{ g} \\ \text{C}_3\text{H}_8 : 96,8\% \Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 968 \text{ g} \\ \text{C}_4\text{H}_{10} : 1,5\% \Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 1,5 \text{ g} \\ \text{C}_5\text{H}_{12} : 0\% \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta H = \frac{17}{30} \cdot 1560 + \frac{968}{44} \cdot 2219 + \frac{15}{58} \cdot 2877 = 50446,05 \text{ (kJ)}.$$

$$\bullet \text{ 1000 g butagas } \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8 : 0,4\% \Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 4 \text{ g} \\ \text{C}_4\text{H}_{10} : 99,4\% \Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 994 \text{ g} \\ \text{C}_5\text{H}_{12} : 0,2\% \Rightarrow m_{\text{C}_5\text{H}_{12}} = 2 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta H = \frac{4}{44} \cdot 2219 + \frac{994}{58} \cdot 2877 + \frac{2}{72} \cdot 3536 = 49605,78 \text{ (kJ)}.$$

$$\bullet \text{ 1000 g propa – butagas } \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_8 : 51,5\% \Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 515 \text{ g} \\ \text{C}_4\text{H}_{10} : 47,5\% \Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 475 \text{ g} \\ \text{C}_5\text{H}_{12} : 1,0\% \Rightarrow m_{\text{C}_5\text{H}_{12}} = 10 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta H = \frac{515}{44} \cdot 2219 + \frac{475}{58} \cdot 2877 + \frac{10}{72} \cdot 3536 = 50025,14 \text{ (kJ)}.$$

Nhận xét : Tuy thành phần 3 loại gas khác nhau nhưng nhiệt lượng thu được từ 1 đơn vị khối lượng khác nhau không đáng kể.

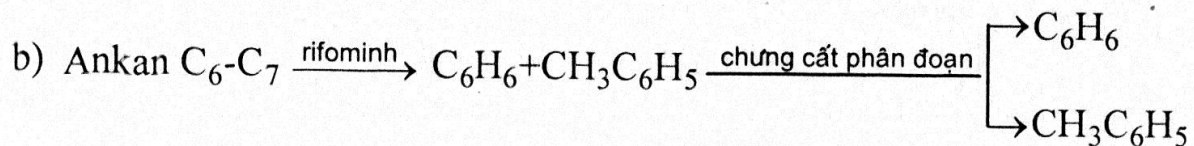
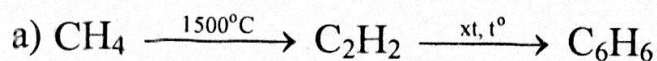
c) Người ta dùng axetilen làm nhiên liệu trong đèn xì mà không dùng etan, etilen hoặc metan là vì quá trình sản xuất axetilen từ CaC_2 dễ dàng, tiện lợi (xuất phát từ nguồn đá vôi và than đá sẵn có trong tự nhiên).

BÀI 49 : LUYỆN TẬP SO SÁNH ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT CỦA HIĐROCACBON THƠM VỚI HIĐROCACBON NO VÀ KHÔNG NO

I. ĐỀ BÀI

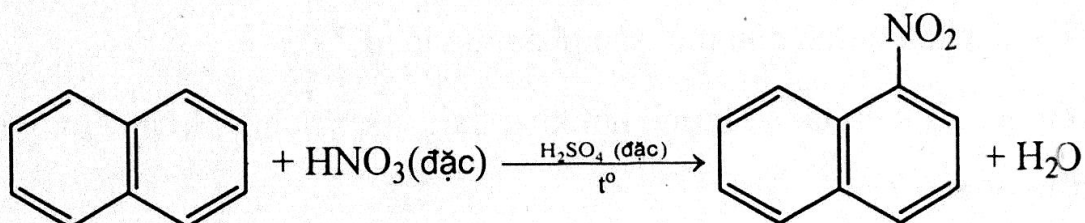
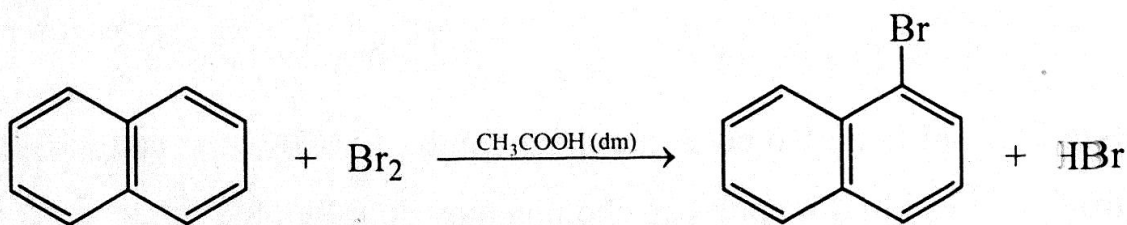
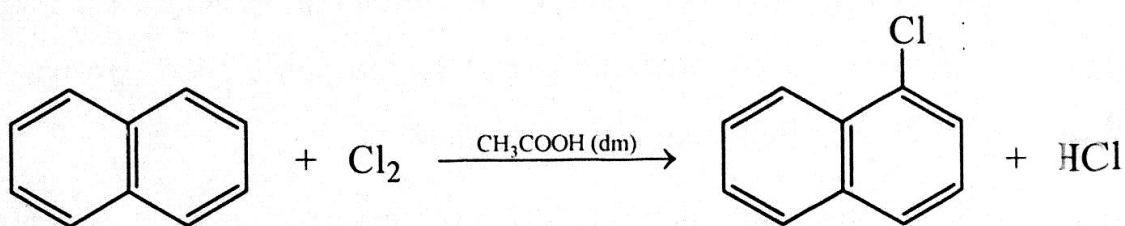
- Hãy điền những cụm từ cho dưới đây vào các chỗ trống trong các câu sau :
 - Phân tử hiđrocacbon no chỉ có các ...(1)... bền vững, vì thế chúng ...(2)... ở điều kiện thường. Trong phân tử ...(3)... không có ...(4)... đặc biệt nào, nên khi tham gia phản ứng thì thường tạo ra ...(5)... sản phẩm.
A : hiđrocacbon no ; B : tương đối trơ ; C : liên kết σ ; D : trung tâm phản ứng.
 - Ở ...(6)... có những ...(7)... kém bền, đó là những ...(8)..., chúng gây nên những ...(9)... cho hiđrocacbon không no.
A : trung tâm phản ứng ; B : hiđrocacbon không no ; C : phản ứng đặc trưng ; D : liên kết π .
 - Ở vòng benzen, 6 electron p tạo thành ...(10)... chung, do đó bền hơn các ...(11)... riêng rẽ, dẫn đến tính chất đặc trưng của ...(12)... là : tương đối ...(13)..., khó cộng, bền vững đối với tác nhân oxi hóa.
A : liên kết π ; B : hiđrocacbon thơm ; C : hệ electron π liên hợp ; D : dễ thế.
- Hãy viết phương trình phản ứng của toluen và naphtalen lần lượt với Cl_2 , Br_2 , HNO_3 , nêu rõ điều kiện phản ứng và quy tắc chi phối hướng phản ứng.
- Trong những chất sau : Br_2 , H_2 , HCl , H_2SO_4 , HOH . Chất nào, trong điều kiện nào có thể cộng được vào ankylbenzen, vào anken ? Viết phương trình hóa học. Cho biết quy tắc chi phối hướng của phản ứng (nếu có).
- Hãy dùng phương pháp hóa học phân biệt các chất trong mỗi nhóm sau :
 - Toluen, hept-1-en và heptan.
 - Etylbenzen, vinylbenzen và vinylaxetilen.

5. Khi cho stiren tác dụng với hiđro có Pd xúc tác ở 25°C chỉ thu được etylbenzen. Muốn thu được etylxiclohexan phải tiến hành phản ứng ở $100 - 200^{\circ}\text{C}$, áp suất 100 atm. Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng và giải thích.
6. a) Để sản xuất cumen (isopropylbenzen) người ta cho benzen phản ứng với propen có xúc tác axit, hãy viết phương trình hóa học của phản ứng.
 b) Để sản xuất 1,0 tấn cumen cần dùng tối thiểu bao nhiêu m^3 (đktc) hỗn hợp khí tách được từ khí cracking gồm 60% propen và 40% propan (về thể tích) ? Biết rằng hiệu suất phản ứng đạt 80%.
 c) Hãy viết phương trình phản ứng khi cho 1 mol cumen tác dụng với :
- 1 mol brom có mặt bột Fe ; 1 mol brom có chiếu sáng.
7. Nhà máy khí Dinh Cố có 2 sản phẩm chính : khí hóa lỏng cung cấp cho thị trường và khí đốt cung cấp cho nhà máy điện Phú Mỹ.
 a) Thành phần chính của mỗi sản phẩm đó là gì ?
 b) Có nên chuyển tất cả lượng khí khai thác được thành khí hóa lỏng hay không, vì sao ?
8. Dầu mỏ hiện ta đang khai thác được chứa rất ít benzen. Em chọn phương án sản xuất benzen nào dưới đây, vì sao ? Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra :



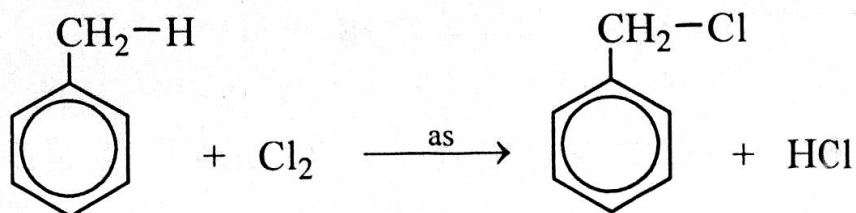
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

- a) liên kết σ / tương đối trơ về mặt hóa học / hiđrocacbon no / trung tâm phản ứng / hỗn hợp.
b) hiđrocacbon không no / liên kết π / trung tâm phản ứng / phản ứng đặc trưng.
c) hệ liên hợp π / liên kết π riêng rẽ / hiđrocacbon thơm / dễ thế.
- a) Phản ứng của naphtalen :



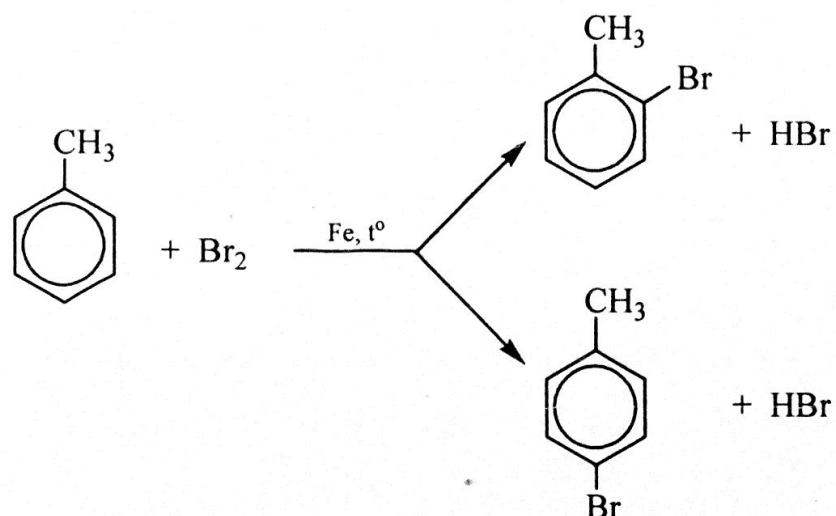
b) Phản ứng của toluen :

- Với Cl_2 :

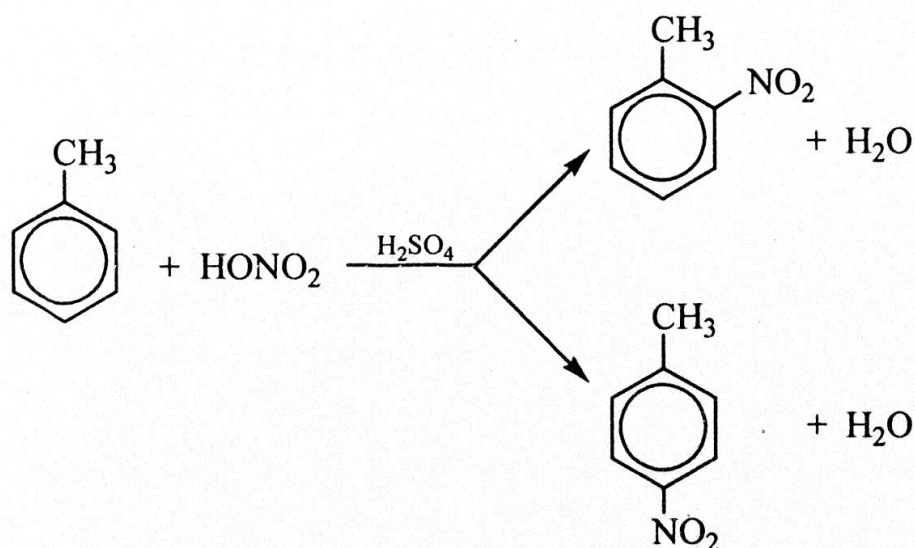


Khi có xúc tác bột sắt sẽ xảy ra phản ứng thế vào vòng benzen.

• Với Br_2 :



• Với HNO_3 :



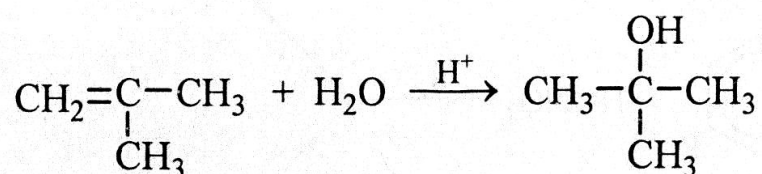
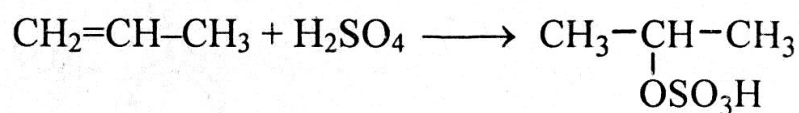
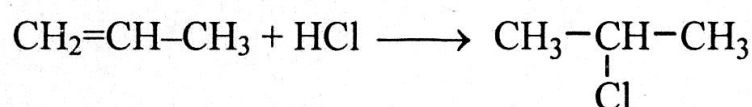
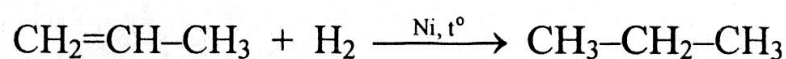
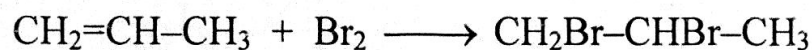
3. a)

	Anken	Ankylbenzen
+ Br_2 (dd)	→ dẫn xuất đibrom	→ không phản ứng
+ H_2 (k)	$\xrightarrow{\text{Ni, } t^\circ}$ ankan	$\xrightarrow{\text{Ni, } t^\circ}$ xicloankan
+ HCl (k)	→ dẫn xuất monoclo (Quy tắc Maccopnhicop)	→ không phản ứng
+ H_2SO_4	→ ankyl hiđrosunfat (Quy tắc Maccopnhicop)	→ không phản ứng

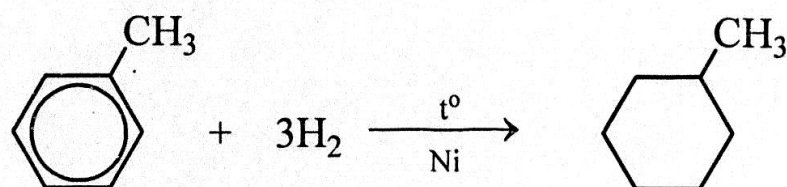
+ HOH	$\xrightarrow{H^+, t^\circ} \text{ancol}$ (Quy tắc Maccopnhicop)	$\longrightarrow$ không phản ứng
-------	---	----------------------------------

b) Các phương trình phản ứng :

- Anken :



- Ankylobenzen :



4. a) Dùng dung dịch $KMnO_4$:

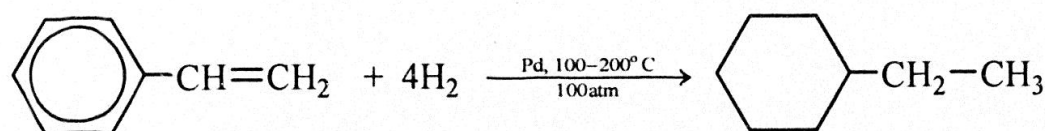
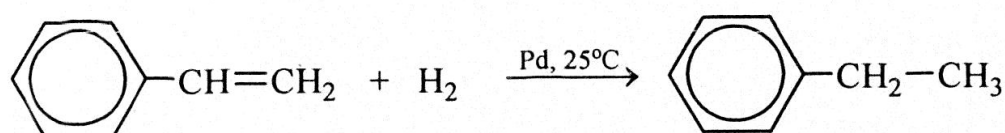
- Chất làm mất màu thuốc tím ở điều kiện thường là hept-1-en :
- Chất làm mất màu thuốc tím khi đun nóng là toluen.
- Chất không có làm mất màu thuốc tím ngay cả khi đun nóng là heptan.

b) - Dùng dung dịch $KMnO_4$: Các chất làm dung dịch $KMnO_4$ mất màu ở điều kiện thường là vinylbenzen và vinylaxetilen ; chất không làm dung dịch $KMnO_4$ mất màu là etylbenzen $\Rightarrow$ nhận được etylbenzen.

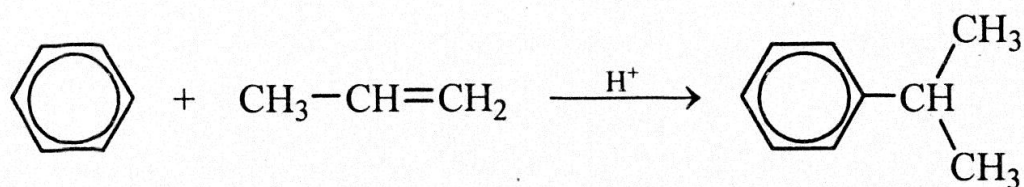
- Để phân biệt vinylbenzen và vinylaxetilen ta cho chúng lần lượt tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$:

Chất nào tạo kết tủa màu vàng là vinylaxetilen, chất còn lại không tạo kết tủa là vinylbenzen.

5. Do vòng benzen bền nên phản ứng cộng vào vòng benzen là khó khăn hơn so với liên kết π của anken $\Rightarrow$ cần phải tiến hành ở nhiệt độ cao hơn :



6. a) Phương trình hóa học :



$$\text{b) } n_{\text{cumen}} = \frac{1,0 \cdot 10^6}{120} \text{ (mol)}$$

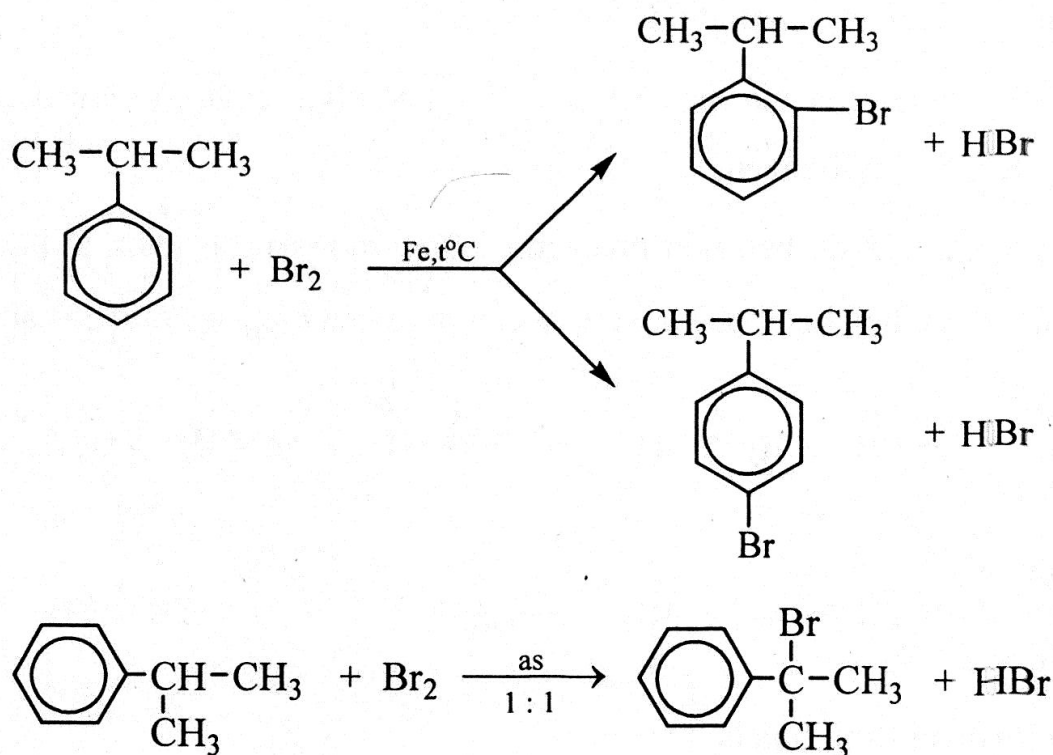
$$\text{Do hiệu suất } H = 80\% \Rightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_6} = \frac{1,0 \cdot 10^6 \cdot 100}{120 \cdot 80} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{C}_3\text{H}_6} = 22,4 \cdot \frac{1,0 \cdot 10^6 \cdot 100}{120 \cdot 80} = 0,233 \cdot 10^6 \text{ (lít)}$$

Do C_3H_6 chỉ chiếm 60% hỗn hợp khí nên thể tích tối thiểu của hỗn hợp cần dùng là :

$$V_{\text{hh}} = \frac{0,233 \cdot 10^6 \cdot 100}{60} = 0,388 \cdot 10^6 \text{ (lít)} = 388 \text{ (m}^3\text{)}$$

c) Các phương trình phản ứng của cumen :



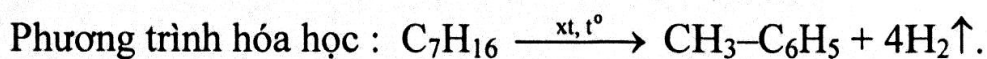
7. a) Thành phần chính của :

- Khí hóa lỏng : C_3H_8 và C_4H_{10} .

- Khí đốt : CH_4 .

b) Không nên chuyển tất cả lượng khí khai thác được thành khí hóa lỏng. Vì CH_4 có nhiệt độ sôi rất thấp (-162°C), phải làm lạnh và nén ở áp suất cao, bình thép dùng chứa nó phải có thành dày, do đó không kinh tế.

8. Chọn phương án b). Vì ankan có nhiều trong dầu mỏ.



CHƯƠNG 8 :

DẪN XUẤT HALOGEN. ANCOL – PHENOL

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Dẫn xuất halogen

1. Khái niệm, phân loại

a) **Khái niệm** : Khi thay thế nguyên tử H của phân tử hiđrocacbon bằng nguyên tử halogen ta được dẫn xuất halogen của hiđrocacbon.

b) **Phân loại** : Dựa vào bản chất của halogen, số lượng nguyên tử halogen và đặc điểm cấu tạo của gốc hiđrocacbon.

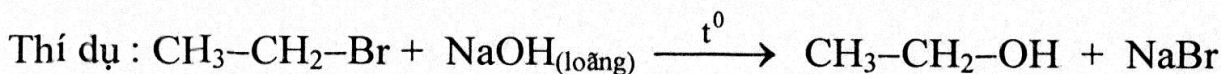
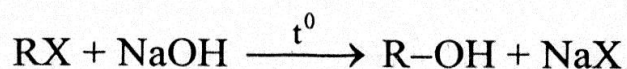
Chú ý : Bậc của dẫn xuất halogen chính là bậc của nguyên tử C liên kết với nguyên tử halogen.

2. Tính chất vật lí

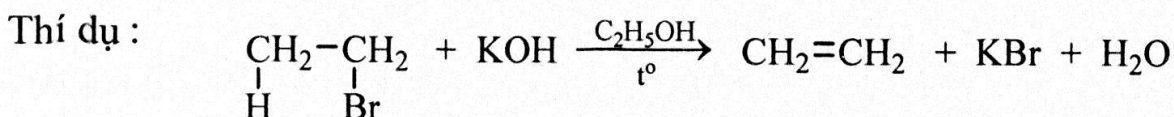
- Hầu như không tan trong nước, tan tốt trong các dung môi hữu cơ.
- Một số dẫn xuất có hoạt tính sinh học cao.

3. Tính chất hoá học

a) Phản ứng thế nguyên tử halogen bằng nhóm –OH



b) Phản ứng tách hiđrohalogenua



II. Ancol

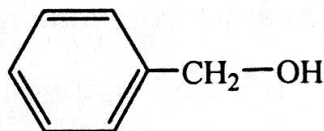
1. Định nghĩa, phân loại

a) **Định nghĩa** : Ancol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm hydroxyl ($-\text{OH}$) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon no.

b) **Phân loại** : Có thể dựa vào đặc điểm gốc hidrocacbon, số nhóm $-\text{OH}$, bậc ancol. Sau đây là một số loại ancol tiêu biểu.

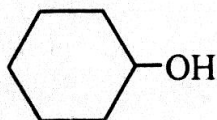
- Ancol no, đơn chức, mạch hở. Thí dụ : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$.
- Ancol không no, đơn chức, mạch hở. Thí dụ : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$.
- Ancol thơm, đơn chức.

Thí dụ :



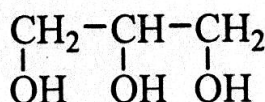
- Ancol vòng no, đơn chức.

Thí dụ :

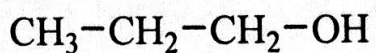


- Ancol đa chức.

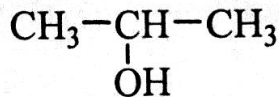
Thí dụ :



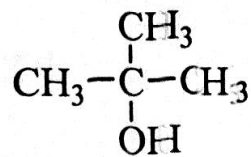
- Ancol bậc I, bậc II, bậc III.



ancol bậc I



ancol bậc II



ancol bậc III

2. Đồng phân, danh pháp

a) **Đồng phân** : Các ancol no, đơn chức, mạch hở có đồng phân mạch cacbon và đồng phân vị trí nhóm chức $-\text{OH}$.

b) Danh pháp :

- Tên thông thường (tên gốc – chức) : *Ancol + tên gốc hiđrocacbon + ic*

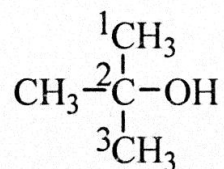
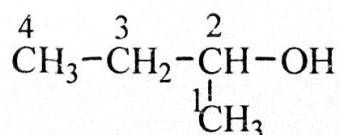
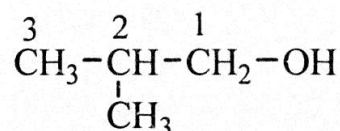
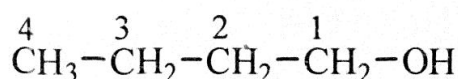
Thí dụ : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ancol etylic).

- Tên hệ thống (tên thay thế) : *Tên hiđrocacbon tương ứng – số chỉ vị trí nhóm – OH*

Chú ý +) mạch chính là mạch cacbon dài nhất có chứa nhóm $-\text{OH}$.

• +) số chỉ vị trí được bắt đầu từ phía gần nhóm $-\text{OH}$ hơn.

Thí dụ : ứng với công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ta có các đồng phân ancol sau :



3. Tính chất vật lí

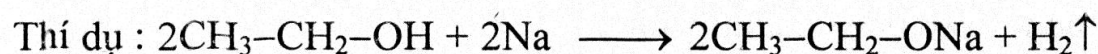
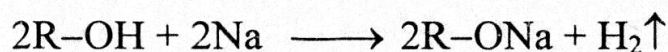
- Do có liên kết hiđro với nước nên ancol tan nhiều trong nước.
- Do có liên kết hiđro giữa các phân tử nên ancol có nhiệt độ sôi cao hơn những chất có cùng phân tử khối nhưng không có liên kết hiđro.

Chú ý : Liên kết hiđro là một loại liên kết yếu có bản chất tĩnh điện, được tạo ra giữa nguyên tử H của nhóm $-\text{OH}$ này và nguyên tử O của nhóm $-\text{OH}$ khác.

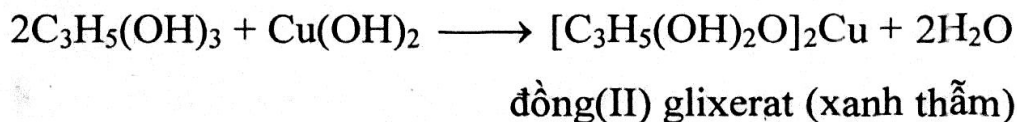
4. Tính chất hoá học

a) Phản ứng thế H của nhóm $-\text{OH}$

- Tính chất chung của ancol : các ancol dễ dàng tham gia phản ứng với kim loại kiềm :



- Phản ứng đặc trưng của glixerol : tác dụng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ cho dung dịch có màu xanh thẫm đặc trưng.



Phản ứng này được dùng để nhận biết (phân biệt) ancol đa chức có các nhóm $-\text{OH}$ cạnh nhau trong phân tử với các ancol khác.

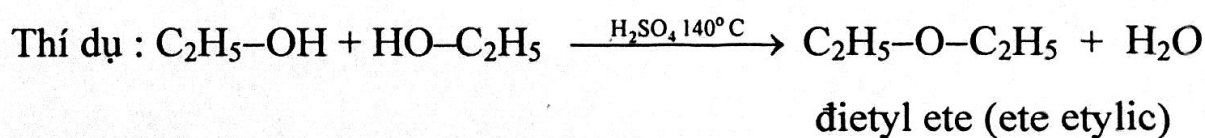
b) Phản ứng thế nhóm $-\text{OH}$

- Phản ứng với axit vô cơ :



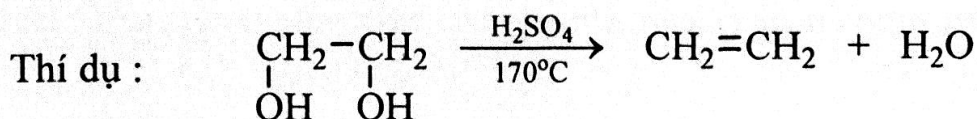
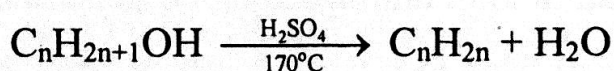
Phản ứng này chứng tỏ phân tử ancol có nhóm $-\text{OH}$.

- Phản ứng với ancol :



c) Phản ứng tách nước

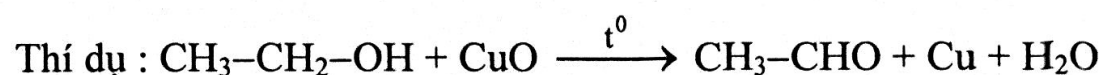
- Khi đun ancol no, đơn chức, mạch hở (trừ metanol) có thể bị tách nước tạo thành anken.



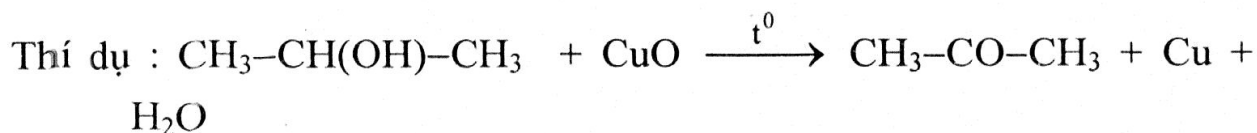
d) Phản ứng oxi hóa

- **Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn**

- Ancol bậc I bị oxi hóa thành andehit :

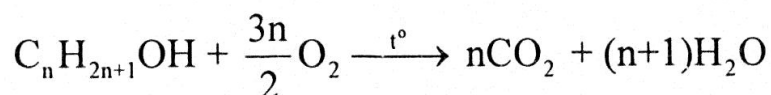


- Ancol bậc II bị oxi hóa thành xeton :



- Ancol bậc III không phản ứng.

• **Phản ứng oxi hóa hoàn toàn**

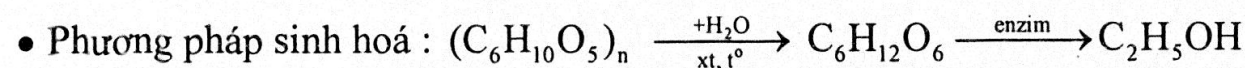
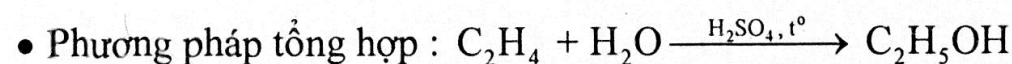


Chú ý : $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ Rượu no (đơn chức hoặc đa chức), mạch hở.

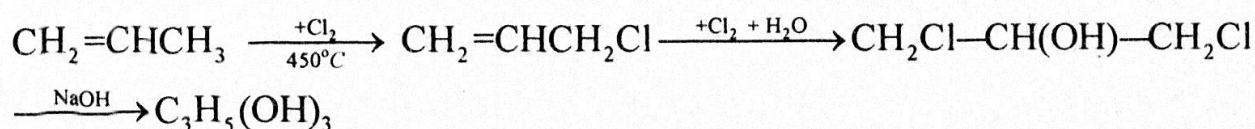
$$\Rightarrow n_{\text{rượu}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

5. Điều chế

a) Điều chế etanol



b) Điều chế glixerol



III. Phenol

1. Định nghĩa, phân loại

a) **Định nghĩa :** Phenol là những hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon của vòng benzen.

b) **Phân loại :** Dựa vào số lượng nhóm –OH trong phân tử, phenol được chia thành :

• Phenol đơn chức : Phân tử chỉ có 1 nhóm –OH phenol. Thí dụ : $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

- Phenol đa chức : Phân tử có hai hay nhiều nhóm –OH phenol.

Thí dụ : $C_6H_4(OH)_2$.

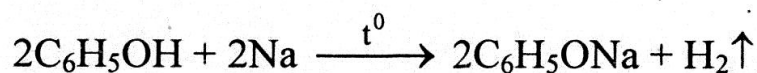
2. Phenol

a) Tính chất vật lí : Ở điều kiện thường, phenol là chất rắn không màu, nóng chảy ở $43^{\circ}C$. Phenol rất ít tan trong nước lạnh nhưng tan nhiều trong nước nóng và etanol.

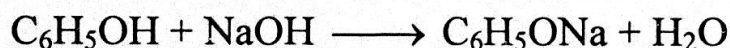
b) Tính chất hóa học : Phenol có phản ứng thế nguyên tử H của nhóm –OH tương tự ancol và có tính chất của vòng benzen.

- **Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm –OH**

- Tác dụng với kim loại kiềm :



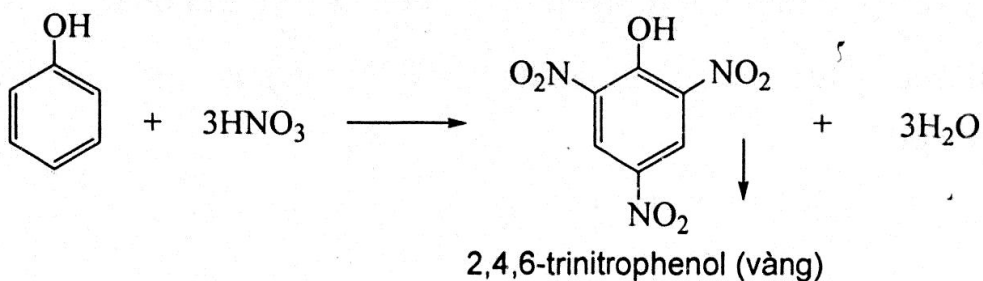
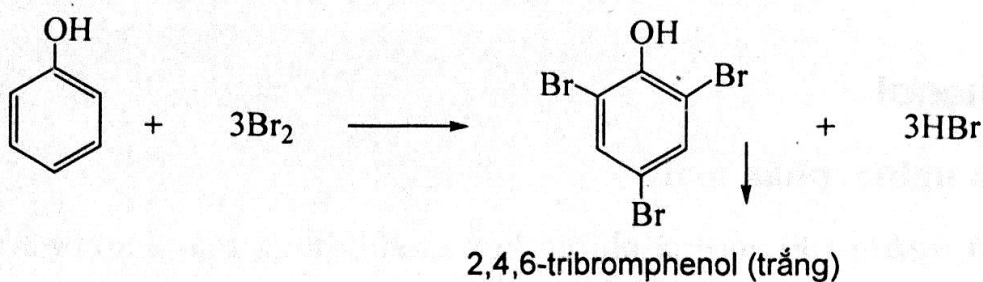
- Tác dụng với dung dịch bazơ :



Phản ứng này được dùng để chứng minh phenol có tính axit mạnh hơn ancol.

Chú ý : Phenol có tính axit rất yếu, dung dịch phenol **không** làm đổi màu quỳ tím.

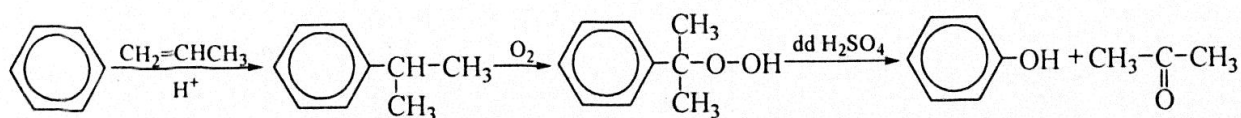
- **Phản ứng thế nguyên tử H của vòng benzen**



Nhận xét :

- Nguyên tử H của nhóm $-OH$ phenol linh động hơn H của nhóm $-OH$ ancol, do ảnh hưởng của vòng benzen tới nhóm $-OH$.
- Nguyên tử H của vòng benzen trong phân tử phenol dễ bị thay thế hơn nguyên tử H của vòng benzen trong phân tử các hiđrocacbon thơm, do ảnh hưởng của nhóm $-OH$ tới vòng benzen.
- Ảnh hưởng của vòng benzen đến nhóm $-OH$ và ảnh hưởng của nhóm $-OH$ đến vòng benzen được gọi là ảnh hưởng qua lại giữa các nguyên tử trong phân tử.

c) Điều chế :



B. ĐỀ BÀI VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

BÀI 51 : DẪN XUẤT HALOGEN CỦA HIĐROCACBON

I. ĐỀ BÀI

1. Gọi tên các dẫn xuất halogen sau theo 2 cách và chỉ rõ bậc của chúng :

a) CH_3I , CHI_3 , $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$, $\text{CH}_3\text{CHFCH}_3$, $(\text{CH}_3)_2\text{CClCH}_2\text{CH}_3$

b) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{I}$, $p\text{-FC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$, $o\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_3$, $m\text{-F}_2\text{C}_6\text{H}_4$

2. Hãy viết công thức cấu trúc (công thức lập thể) và gọi tên các đồng phân ứng với công thức phân tử :

a) $\text{C}_2\text{H}_2\text{ClF}$

b) $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$

3. Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$) của một số dẫn xuất halogen cho trong bảng sau :

Công thức	X = F	X = Cl	X = Br	X = I	X = H
CH_3X	-78	-24	4	42	
CHX_3	-82	61	150	Thăng hoa ở 210	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{X}$	-38	12	38	72	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{X}$	-3	47	71	102	
$(\text{CH}_3)_2\text{CHX}$	-10	36	60	89	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{X}$	85	132	156	188	

a) Hãy cho biết sự biến đổi nhiệt độ sôi ghi trong bảng có theo quy luật nào không?

b) Hãy ghi nhiệt độ sôi của các hiđrocacbon vào cột cuối cùng của bảng và so sánh với nhiệt độ sôi của các dẫn xuất halogen tương ứng rồi rút ra nhận xét.

4. Hãy ghép các chất kí hiệu bởi các chữ cái ở cột bên phải vào các loại dẫn xuất halogen ở cột bên trái.

a) Dẫn xuất halogen loại ankyl.

A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Br}$

b) Dẫn xuất halogen loại anlyl.

B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHBr}-\text{C}_6\text{H}_5$

c) Dẫn xuất halogen loại phenyl.

C. $\text{CH}_2=\text{CBr}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$

d) Dẫn xuất halogen loại vinyl.

D. $\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$

5. Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng sau và gọi tên sản phẩm tạo thành.

a) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ với dung dịch $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$, đun nóng.

b) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ với dung dịch KOH/ancol , đun nóng.

6. Hãy hoàn chỉnh các sơ đồ phản ứng tổng hợp PVC và cao su cloropren cho dưới đây và cho biết hiện nay PVC được tổng hợp theo sơ đồ như thế nào?

a) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{NaOH, etanol}} \text{B} \xrightarrow{\text{xt, t}^0, \text{p}} \text{PVC}$

b) $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow{\text{xt, t}^0, \text{p}} \text{PVC}$

c) $2\text{CH}^\circ\text{CH} \xrightarrow{\text{xt, t}^0} \text{C}_4\text{H}_4 \xrightarrow{\text{HCl, xt}} \text{C}_4\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{xt, t}^0, \text{p}} \text{Cao su cloropren}$

7. Hãy phân biệt các chất sau bằng phương pháp hóa học :

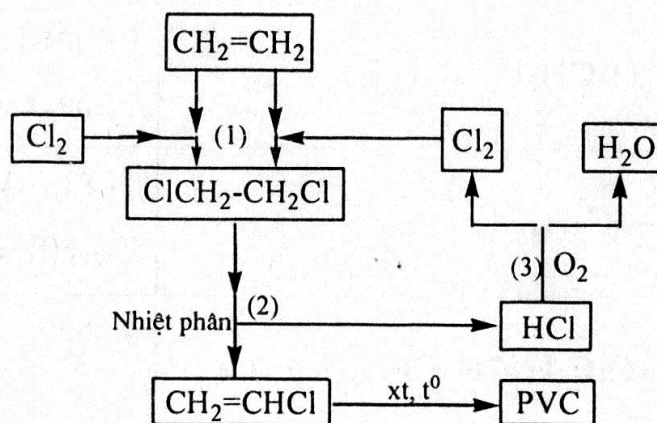
a) Hexyl bromua, brombenzen, 1-brombut-2-en.

b) 1-Clopent-2-en, pent-2-en, 1-clopentan.

8. a) Trong công nghiệp, ngày nay người ta điều chế người ta điều chế poli(vinyl clorua) (PVC) theo sơ đồ kĩ thuật như ở hình bên :

Từ sơ đồ kĩ thuật đã cho, hãy viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra ở giai đoạn clo hóa (1), giai đoạn nhiệt phân (2) và giai đoạn chuyển HCl thành Cl_2 (3).

b) Nêu ưu điểm của sơ đồ này so với sơ đồ điều chế PVC cho ở câu (a) và (b) bài tập 6.



c) Tính thể tích khí etilen và khí clo (đktc) cần để sản xuất 1 tấn PVC theo sơ đồ trên, giả sử các phản ứng đều đạt hiệu suất 100%.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a)

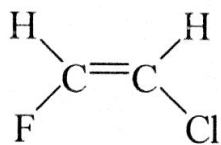
CTCT	Tên gọi	Bậc
CH_3I	Metyl iđua Iđometan	0
CHI_3	Iđofom Triiđometan	0
$\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	1,4-Đibrombutan Buta-1,4-điyl bromua	I
$\text{CH}_3\text{CHFCH}_3$	2-Flopropan Isopropyl florua	II
$(\text{CH}_3)_2\text{CClCH}_2\text{CH}_3$	2-Clo-2-metyl butan Tert-pentyl clorua	III

b)

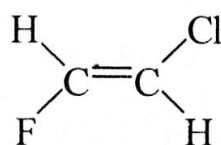
CTCT	Tên gọi	Bậc
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$	3-Brom prop-1-en Anlylbromua	I
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{I}$	Iotphenylmetan Benzyl iđua	I
$p\text{-FC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$	1-Flo-4-metyl benzen Tolylflorua	II
$o\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_3$	1-Clo-2-etyl benzen o-Clo-etylphenylen	II
$m\text{-F}_2\text{C}_6\text{H}_4$	1,3-Điflobenzen m-Phenylen điflorua	II

2.

a) C_2H_2ClF :

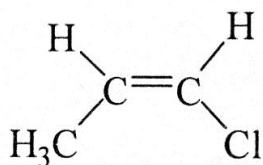


cis-1-clo-2-floeten

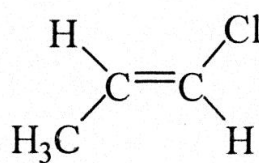


trans-1-clo-2-floeten

b) C_3H_5Cl :



cis-1-clo-prop-1-en



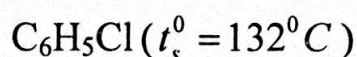
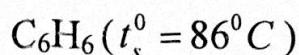
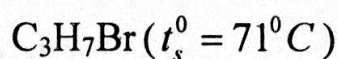
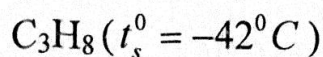
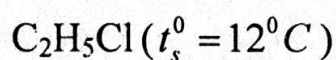
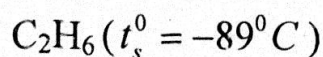
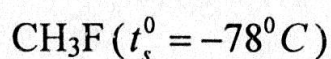
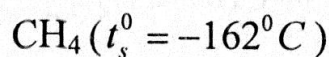
trans-1-clo-prop-1-en

3.

a) Sự biến đổi nhiệt độ sôi theo quy luật :

- Ở nhiệt độ thường các dẫn xuất CH_3F , CH_3Cl , CH_3Br là chất khí, CH_3I là chất lỏng.
- Nhiệt độ sôi tăng khi X lần lượt được thay thế bằng F, Cl, Br, I.
- Nhiệt độ sôi tăng khi số nguyên tử X tăng lên trong phân tử.
- Nhiệt độ sôi của phenyl halogenua cao hơn nhiệt độ sôi của ankyl halogenua.

b) Nhiệt độ sôi của các dẫn xuất halogen cho trong bảng cao hơn nhiệt độ sôi của hiđrocacbon tương ứng. Thí dụ :

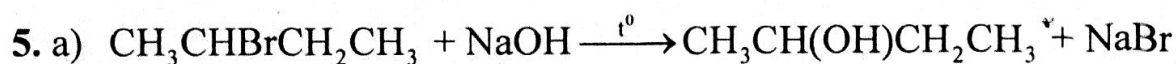


4. a - D

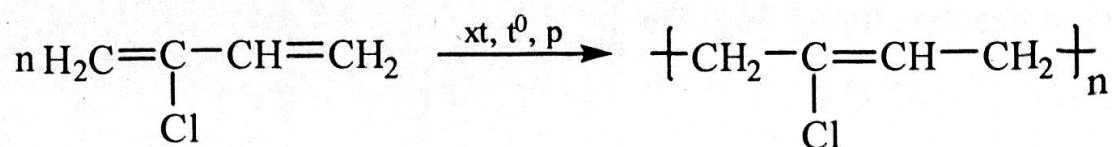
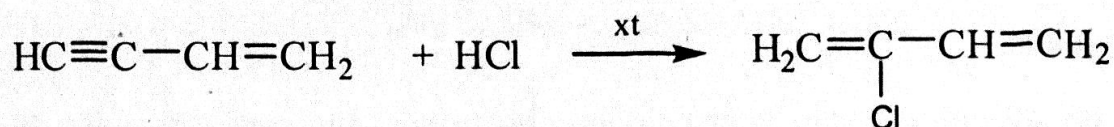
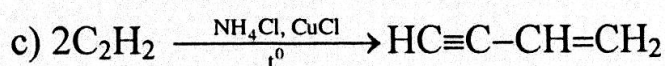
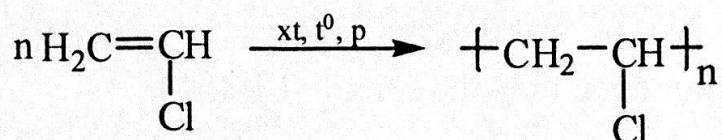
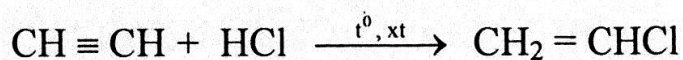
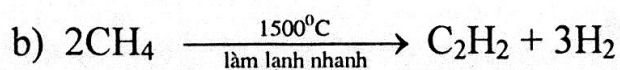
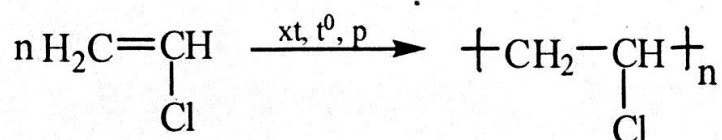
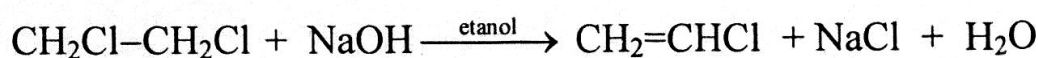
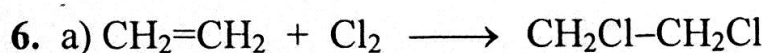
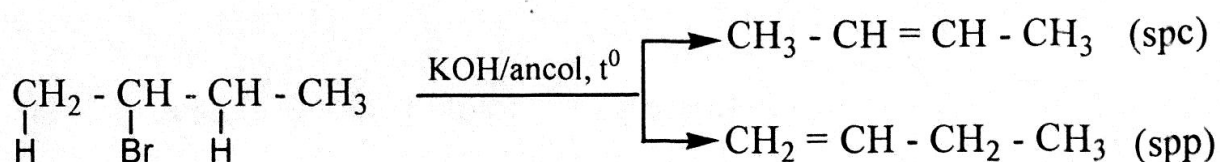
b - B

c - A

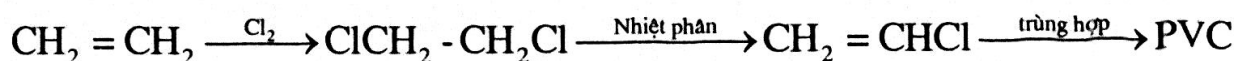
d - C



b)



Hiện nay PVC được tổng hợp theo sơ đồ :



7. a) Lần lượt đem đun sôi 3 chất với nước, gạn lấy lớp nước, axit hóa bằng HNO_3 , nhỏ vào đó dung dịch AgNO_3 . Chỉ có ống nghiệm ban đầu đựng 1-brombut-2-en (thuộc loại anlyl halogenua $\text{RCH}=\text{CHCH}_2\text{X}$) có kết tủa $\text{AgCl} \Rightarrow$ nhận ra 1-brombut-2-en.

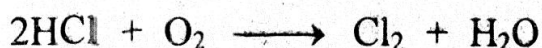
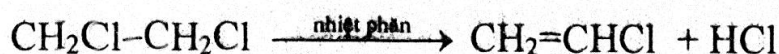
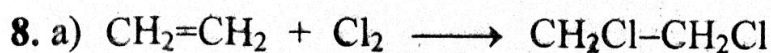
Lần lượt đem hexyl bromua và brombenzen đun sôi với dung dịch NaOH loãng, gạn lấy lớp nước. Axit hóa bằng HNO_3 , nhỏ vào dung dịch đó dung dịch AgNO_3 . Ống nghiệm ban đầu đựng hexyl bromua (thuộc loại **ankyl halogenua**) có kết tủa AgCl . Vì thế ta nhận ra hexyl bromua.

Còn lại là brombenzen.

b) Lần lượt đem đun sôi 3 chất với nước, gạn lấy lớp nước, axit hóa bằng HNO_3 , nhỏ vào đó dung dịch AgNO_3 . Chỉ có ống nghiệm ban đầu đựng 1-clopent-2-en có kết tủa $\text{AgCl} \Rightarrow$ nhận ra 1-clopent-2-en.

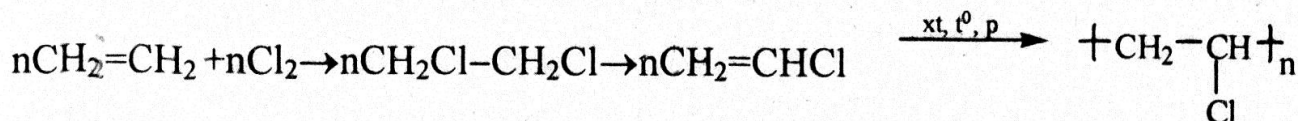
Lần lượt đem pent-2-en, 1-clopentan đun sôi với dung dịch NaOH loãng, gạn lấy lớp nước. Axit hóa bằng HNO_3 , nhỏ vào dung dịch đó dung dịch AgNO_3 . Ống nghiệm ban đầu đựng 1-clopentan có kết tủa $\text{AgCl} \Rightarrow$ nhận ra 1-clopentan.

Còn lại là pent-2-en.



b) Ưu điểm của sơ đồ này với sơ đồ điều chế PVC cho ở câu (a) và (b) bài tập 6 : sơ đồ này tiết kiệm nguyên liệu.

c) Ta có sơ đồ :



Ta có :

$$n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{Cl}_2} = n \times n_{\text{PVC}} = n \times \frac{10^6}{62,5n} = \frac{10^6}{62,5} (\text{mol})$$

$$V_{\text{C}_2\text{H}_4} = V_{\text{Cl}_2} = \frac{10^6}{62,5} \times 22,4 = 0,3584 \cdot 10^6 (\text{l})$$

BÀI 52 : LUYỆN TẬP DẪN XUẤT HALOGEN

I. ĐỀ BÀI

1. a) Hãy thiết lập biểu thức tính giá trị ($\pi + v$) đối với các dẫn xuất halogen (xem bài tập 1 ở bài 44).
b) Tính ($\pi + v$) đối với các chất sau : $C_6H_6Cl_6$, C_5H_5Cl , $C_8H_5Br_3$, $C_{12}H_4Cl_4O_2$.
2. a) Trong hai liên kết C–Cl và H–Cl liên kết nào phân cực hơn? Vì sao?
b) Vì sao dẫn xuất halogen hầu như không tan trong nước mà tan tốt trong dung môi hữu cơ như hidrocarbon, ete, ancol?
3. Cho các chất sau : 2-clobutan, vinyl bromua, benzyl clorua.
a) Hãy viết công thức cấu tạo và dùng các mũi tên thẳng, mũi tên cong để chỉ chiều di chuyển mật độ electron ở các nhóm chức của các hợp chất đó.
b) Hãy viết phương trình nếu xảy ra phản ứng của từng hợp chất cho ở câu a lần lượt tác dụng với các tác nhân sau :
A. Mg/ete
B. NaOH/H₂O/t⁰
C. KOH/butanol/t⁰
4. Khi đun sôi dung dịch gồm C₄H₉I, etanol và KOH người ta thu được 3 anken mà khi hidro hóa chúng thì đều nhận được butan. Hãy viết sơ đồ phản ứng tạo ra các anken và cho biết anken nào là sản phẩm phụ.
5. Cho các hóa chất sau : etanol, axit axetic, etylclorua, axit sunfuric, natri hidroxit và mangan đioxit.
a) Hãy đề nghị một sơ đồ phản ứng đơn giản nhất để điều chế 1,2-đicloetan.
b) Hãy tính xem để điều chế 49,5 g 1,2-đicloetan thì cần dùng bao nhiêu g mỗi chất trong sơ đồ phản ứng đề nghị (Coi hiệu suất các phản ứng đều đạt 100%).

6. Để điều chế cloropren (2-clobuta-1,3-đien) người ta đime hóa axetilen rồi cho sản phẩm thu được phản ứng với HCl.

a) Hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và cho biết sản phẩm phụ trong mỗi giai đoạn được tạo ra như thế nào?

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng trùng hợp cloropren, gọi tên sản phẩm và cho biết ứng dụng của nó.

7. Hãy đề nghị sơ đồ các phản ứng kế tiếp nhau để thực hiện được các chuyển hóa sau :

a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_3$.

b) $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CCl}_2\text{CH}_3$.

8. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào các dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Sản phẩm chính khi monoclo hóa isopentan là dẫn xuất clo bậc III []

b) Sản phẩm chính khi monobrom hóa isopentan là dẫn xuất brom bậc III. []

c) Sản phẩm chính khi đun sôi 2-clobutan với KOH/etanol là but-1-en. []

d) Sản phẩm chính khi chiếu sáng hỗn hợp toluen và clo là p-clotoluen. []

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) CTPT của hợp chất hữu cơ bất kì là : $C_nH_{2n+2-2k}O_m$, trong đó $k = \pi + v$

Ta có : Số nguyên tử C = n

Số nguyên tử H = $2n + 2 - 2k = 2 \cdot (\text{số nguyên tử C}) + 2 - 2k$

$$k = (\pi + v) = \frac{2 \cdot \text{số nguyên tử C} + 2 - \text{số nguyên tử H}}{2} \quad (*)$$
$$= \text{số nguyên tử C} + 1 - \frac{\text{số nguyên tử H}}{2}$$

Mà hóa trị của halogen bằng hóa trị của hydro nên ở dẫn xuất halogen, vai trò của halogen giống như vai trò của hydro.

Gọi CTPT của dẫn xuất halogen là : $C_xH_yX_zO_m$ (trong đó X là nguyên tử halogen).

Từ (*) ta có :

$$(\pi + v) = \text{số nguyên tử C} + 1 - \frac{(\text{số nguyên tử H} + \text{số nguyên tử X})}{2} \quad (**)$$
$$\Leftrightarrow (\pi + v) = x + 1 - \frac{y + z}{2}$$

b)

$C_6H_6Cl_6$:

$$(\pi + v) = 6 + 1 - \frac{6 + 6}{2} = 1$$

C_5H_5Cl :

$$(\pi + v) = 5 + 1 - \frac{5 + 1}{2} = 3$$

$C_8H_5Br_3$

$$(\pi + v) = 8 + 1 - \frac{5 + 3}{2} = 5$$

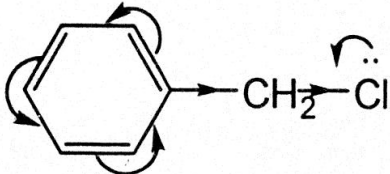
$C_{12}H_4Cl_4O_2$

$$(\pi + v) = 12 + 1 - \frac{4 + 4}{2} = 9$$

2. a) Liên kết H-Cl phân cực hơn liên kết C-Cl vì hiệu độ âm điện giữa H và Cl lớn hơn hiệu độ âm điện giữa C và Cl (độ âm điện của H = 2,20; của C = 2,55; của Cl = 3,16)

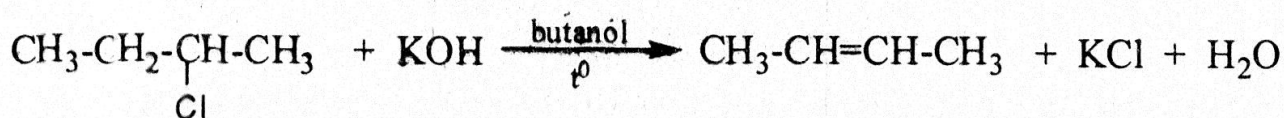
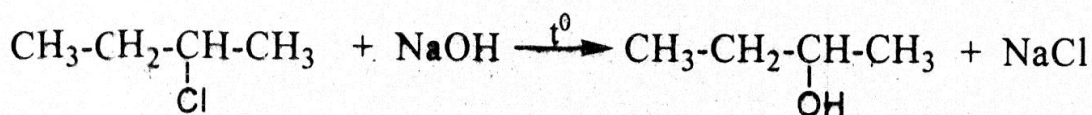
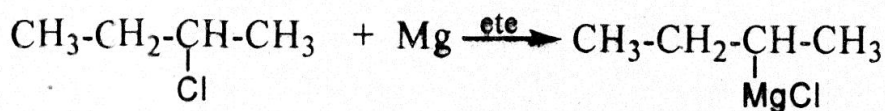
b) Vì nói chung các dẫn xuất halogen không có khả năng tạo liên kết hiđro với nước nên đều không tan trong nước mà tan tốt trong dung môi hữu cơ như hiđrocacbon, ete, ancol.

3. a)

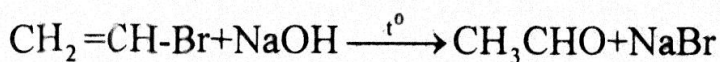
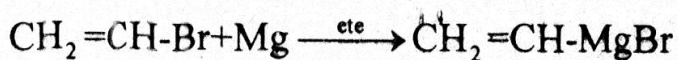
2-clobutan	vinyl bromua	benzyl clorua
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \rightarrow \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH} \leftarrow \text{CH}_3 \\ \downarrow \\ \text{Cl} \end{array}$	$\text{CH}_2=\text{CH} \rightarrow \ddot{\text{Br}}$	

b)

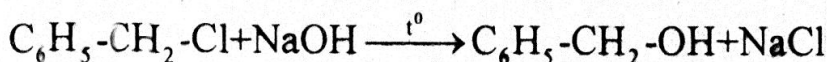
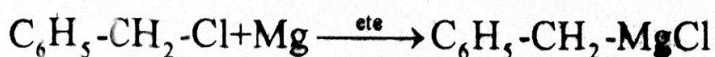
• 2-clobutan :



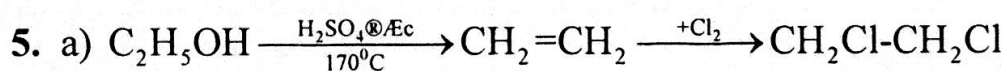
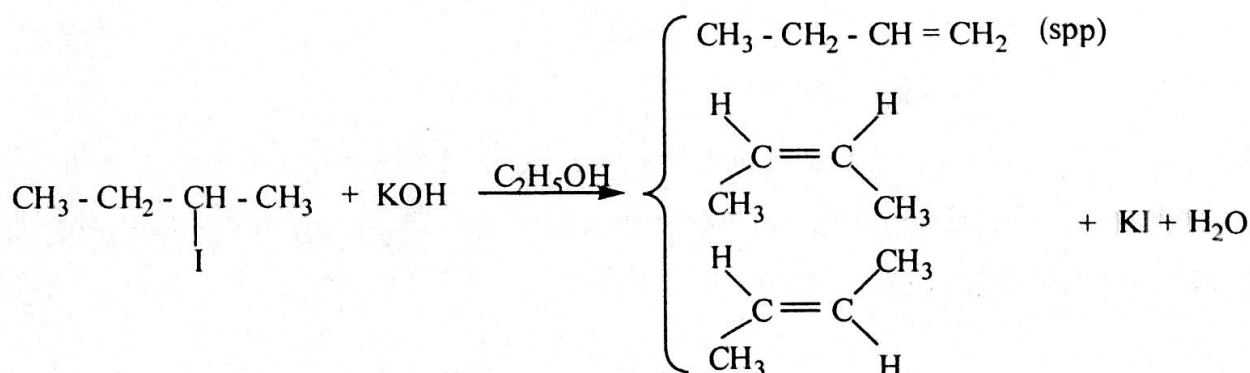
• Vinyl bromua :



• Benzyl clorua :



4.

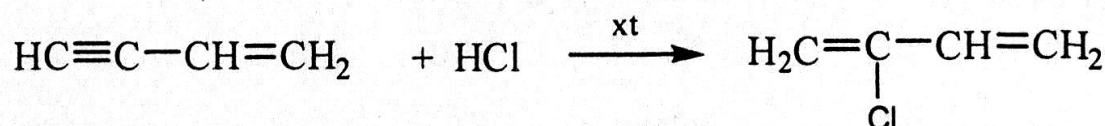
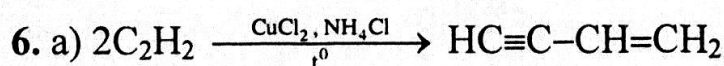


b) Theo sơ đồ trên : $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{CH}_2 = \text{CH}_2} = n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}} = \frac{49,5}{99} = 0,5(\text{mol})$

$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,5 \cdot 46 = 23(\text{g})$

$m_{\text{CH}_2 = \text{CH}_2} = 0,5 \cdot 28 = 14(\text{g})$

$m_{\text{Cl}_2} = 0,5 \cdot 71 = 35,5(\text{g})$

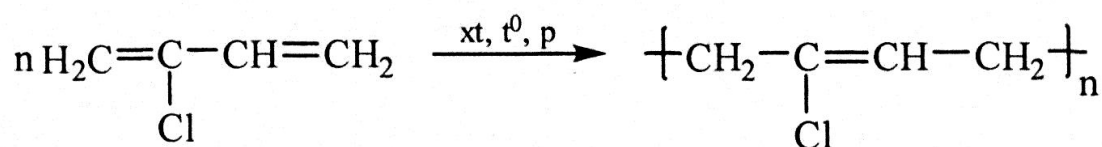


Sản phẩm phụ là : $\text{CHCl} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CCl} = \text{CH} - \text{CH}_3$;

$\text{CHCl}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$;

$\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$; $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl} \dots$

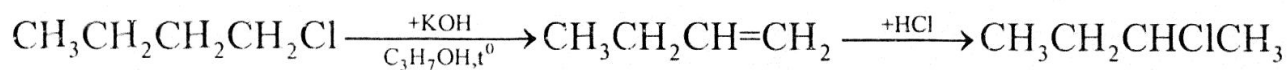
b)



Policloropren

Ứng dụng của policloropren : vì có tính đàn hồi cao nên policloropren được dùng để điều chế cao su tổng hợp.

7. a)



8.

a) [Đ]

b) [Đ]

c) [S]

d) [Đ]

BÀI 53 : ANCOL: CẤU TẠO, DANH PHÁP, TÍNH CHẤT VẬT LÝ

I. ĐỀ BÀI

- Hãy điền các cụm từ thích hợp vào chỗ trống trong câu sau : "Về hình thức thì bậc của ancol biến đổi ...(a)..., nhưng về thực chất thì người ta chỉ chia ancol thành ...(b)... bậc.
A. từ I đến IV B. từ I đến III C. từ 0 đến III
D. Từ 0 đến IV E. 1 G. 2
H. 3 K.4
- Gọi tên thông thường (gốc chức), tên IUPAC và cho biết bậc của các ancol sau :
a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$
c) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ d) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
e) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$ g) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- Viết công thức cấu tạo của các ancol sau :
a) Ancol isobutylic b) Ancol isoamylic
c) 2-metylhexan-3-ol d) Xiclohexanol
e) But-3-en-1-ol g) 2-Phenyletan-1-ol
- Hai đồng phân A và B chỉ chứa C, H và O. Đốt cháy hoàn toàn 1,38 g A thu được 1,344 lít khí CO_2 (đktc) và 1,62 g H_2O . Tỉ khối hơi của B so với hydro bằng 23. A tác dụng với natri giải phóng hydro còn B không phản ứng với natri. Hãy xác định công thức phân tử, nhóm chức và công thức cấu tạo của A và B.
- Hãy viết công thức cấu tạo và gọi tên các ancol đồng phân ứng với công thức phân tử $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.
- Trong các cặp chất sau đây chất nào có nhiệt độ sôi cao hơn, tan trong nước tốt hơn, vì sao?
a) CH_3OH và CH_3OCH_3 b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ và $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

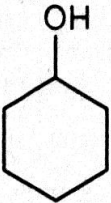
1. (a) : C

(b) : 3

2.

	Tên thông thường	Tên IUPAC	Bậc
a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Ancol butylic	Butan-1-ol	1
b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$	Ancol sec-butylic	Butan-2-ol	2
c) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$	Ancol tert-butylic	2-metylpropan-1-ol	3
d) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	Ancol isoamylic	3-metylbutan-1-ol	1
e) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$	Ancol allylic	Prop-2-en-1-ol	1
g) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$	Ancol benzylic	Phenyl metanol	1

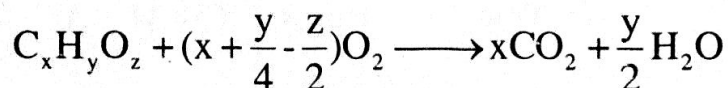
3.

Tên gọi	CTCT
a) Ancol isobutylic	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$
b) Ancol isoamylic	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
c) 2-methylhexan-3-ol	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
d) Xiclohexanol	
e) But-3-en-1-ol	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
g) 2-Phenyletan-1-ol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

4. Gọi CTPT của A và B là $C_xH_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

$$M_A = M_B = 23.2 = 46$$

$$n_A = \frac{1,38}{46} = 0,03(\text{mol}), \quad n_{CO_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06(\text{mol}), \quad n_{H_2O} = \frac{1,62}{18} = 0,09(\text{mol})$$



$$\text{Theo pt :} \quad 1 \qquad \qquad \qquad x \qquad \frac{y}{2} \quad (\text{mol})$$

$$\text{Theo đề bài :} \quad 0,03 \qquad \qquad \qquad 0,06 \quad 0,09 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,06}{0,03} = 2, y = 2 \cdot \frac{0,09}{0,03} = 6$$

$$\text{Mà } M_A = 46 \Rightarrow z = 1 \Rightarrow \text{CTPT: } C_2H_6O$$

Vì A tác dụng với natri giải phóng hiđro còn B không phản ứng với natri nên CTCT của A là : CH_3-CH_2-OH B là : CH_3-O-CH_3

5.

CTCT	Tên
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	ancol pentylic (ancol amylic) pentan-1-ol
$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$	pentan-2-ol
$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	pentan-3-ol
$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	ancol isoamylic 3-metylbutan-1-ol
$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$	3-metylbutan-2-ol
$(CH_3)_2C(OH)CH_2CH_3$	ancol tert-pentylic 2-metylbutan-2-ol
$CH_2(OH)CH(CH_3)CH_2CH_3$	2-metylbutan-1-ol
$(CH_3)_3CCH_2OH$	ancol neopentylic 2,2-đimetylpropan-1-ol

6. a) CH_3OH có nhiệt độ sôi cao hơn, tan tốt trong nước hơn CH_3OCH_3 .
b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có nhiệt độ sôi cao hơn, tan tốt trong nước hơn $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$.
c) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ có nhiệt độ sôi cao hơn, tan tốt trong nước hơn $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$.
d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ có nhiệt độ sôi cao hơn, tan tốt trong nước hơn $\text{C}_6\text{H}_5\text{OCH}_3$.

Giải thích : Rượu tạo được liên kết hiđro liên phân tử còn ete và $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ không tạo được liên kết hiđro liên phân tử.

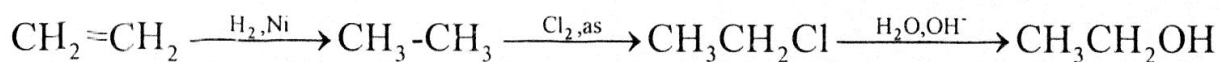
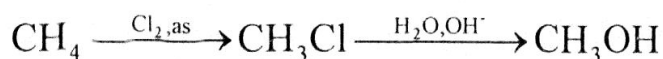
BÀI 54 : ANCOL

TÍNH CHẤT HÓA HỌC, ĐIỀU CHẾ, ỨNG DỤNG

I. ĐỀ BÀI

1. Trong phòng thí nghiệm, để tiêu hủy các mẫu natri dư, trong các cách dưới đây, cách nào là đúng, vì sao?
 - A. Cho vào máng nước thải.
 - B. Cho vào dầu hỏa.
 - C. Cho vào cồn $\geq 96^0$.
 - D. Cho vào dung dịch NaOH.
2. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là bazơ mạnh hơn nhiều so với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nhưng không hòa tan được glixerol. Em thử giải thích điều đó?
3. Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng và gọi tên các sản phẩm hữu cơ tạo thành trong các trường hợp sau :
 - a) Propan-2-ol tác dụng với H_2SO_4 đặc ở 140^0C .
 - b) Metanol tác dụng với H_2SO_4 đặc tạo thành dimetyl sunfat.
 - c) Propan-2-ol tác dụng với KBr và H_2SO_4 đun nóng.
 - d) Ancol isoamyllic tác dụng với H_2SO_4 đặc ở 180^0C .
4. Trong công nghiệp, glixerol được điều chế như sau : Propen tác dụng với clo ở 450^0C thu được 3-clopropen. Cho 3-clopropen tác dụng với clo trong nước thu được 1,3-điclopropan-2-ol. Thủy phân 1,3-điclopropan-2-ol bằng dung dịch xút thu được glixerol. Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.
5. Cho 16,6 g một hỗn hợp hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của metanol phản ứng với Na dư thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc). Xác định công thức cấu tạo và thành phần % khối lượng của hai ancol trong hỗn hợp đó.

6. Một học sinh đề nghị sơ đồ sản xuất metanol và etanol đi từ các sản phẩm của công nghiệp dầu khí như sau :



- a) Hãy chỉ ra những điểm bất hợp lí của các sơ đồ trên.
- b). **Hãy nêu sơ đồ đang được áp dụng trong công nghiệp và giải thích vì sao những sơ đồ đó là hợp lí.**
7. Bằng phương pháp hóa học, hãy phân biệt các chất trong nhóm sau :
- a) Butyl metyl ete, butan-1,4-điol và etylen glicol (etan-1,2-điol).
- b) Xiclopentanol, pent-4-en-1-ol và glixerol.
8. Trong tinh dầu bạc hà có mentol, tinh dầu hoa hồng có geraniol. Công thức thu gọn nhất của chúng cho ở bài khái niệm về tecpen.
- a) Hãy viết công thức thu gọn, phân loại và gọi tên chúng theo IUPAC.
- b) Viết phương trình hóa học của phản ứng khi cho tác dụng với Br_2 dư và với CuO đun nóng.
9. Hãy điền các cụm từ : bằng, lớn hơn, nhỏ hơn vào chỗ trống trong các câu sau :
- Khi pha dung dịch etanol 90% thì thể tích dung dịch thu được... tổng thể tích của etanol và của nước đã dùng. Biết rằng ở 20°C , khối lượng riêng của etanol bằng 0,789 g/ml, của nước coi như gần bằng 1,0 g/ml, của dung dịch etanol 90% trong nước bằng 0,818 g/ml.

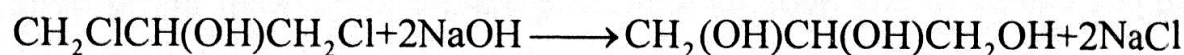
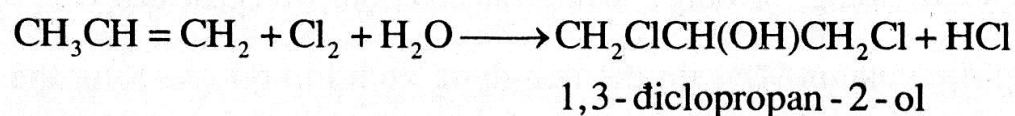
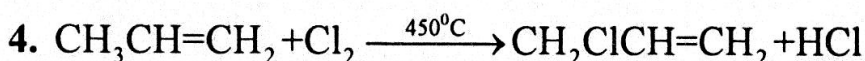
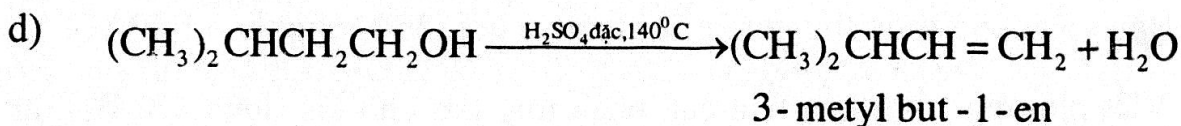
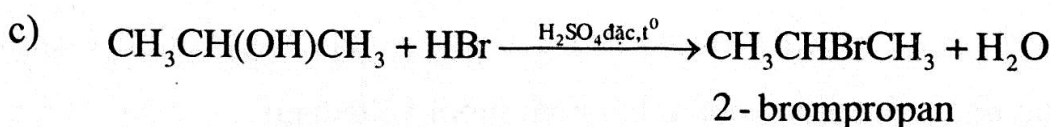
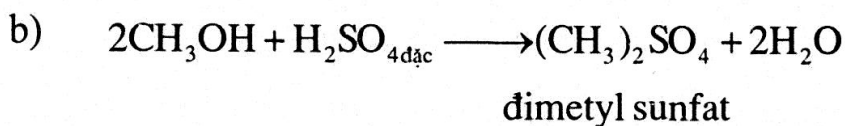
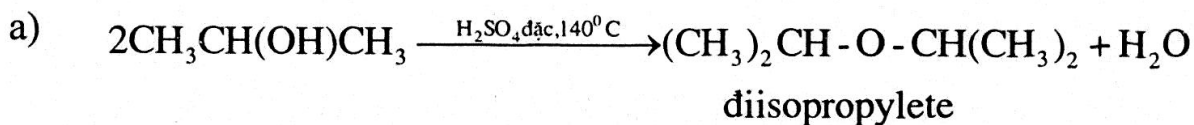
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Đáp án C

Vì Na phản ứng rất mãnh liệt với nước, nhưng lại phản ứng rất êm dịu với cồn $\geq 96^0$.

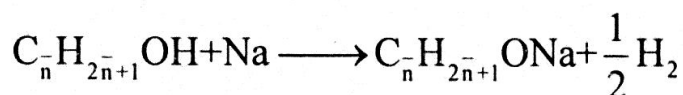
2. Vì $\text{Cu}(\text{OH})_2$ có khả năng tạo phức với glixerol còn $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thì không có khả năng.

3.



5.

Gọi CTPT của hai rượu là : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$



Theo phương trình : $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \times \frac{3,36}{22,4} = 0,3(\text{mol})$

$$\Rightarrow M_{C_nH_{2n+1}OH} = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \Rightarrow n = 2,67$$

Vậy CTPT và CTCT của hai rượu lần lượt là : C_2H_5OH (CH_3CH_2OH) và C_3H_7OH ($CH_3CH_2CH_2OH$ hoặc $(CH_3)_2CHOH$).

Gọi số mol của C_2H_5OH và C_3H_7OH lần lượt là x và y (mol)

Theo đề bài ta có hệ phương trình :
$$\begin{cases} 46x + 60y = 16,6 \\ x + y = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1(mol) \\ y = 0,2(mol) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_5OH} = \frac{0,1 \cdot 46}{16,6} \times 100\% = 27,71\%$$

$$\Rightarrow \%m_{C_3H_7OH} = 100\% - 27,71\% = 72,29\%$$

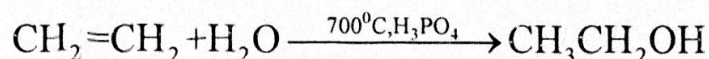
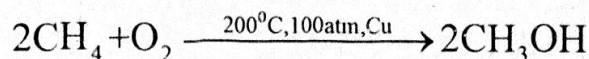
6. a) Điểm bất hợp lí đối với sơ đồ điều chế CH_3OH :

- Lãng phí giai đoạn tạo ra CH_3Cl về hóa chất và thời gian.
- Thải HCl độc hại vào môi trường.
- $CH_4 + Cl_2$ tạo ra hỗn hợp các dẫn xuất thế nên sản phẩm kém tinh khiết.

Điểm bất hợp lí đối với sơ đồ điều chế CH_3CH_2OH :

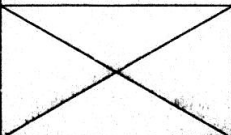
- Biền etilen là một chất có khả năng phản ứng cao hơn, chọn lọc hơn thành etan là một chất có khả năng phản ứng thấp, kém chọn lọc hơn, do đó tiêu tốn các hóa chất đắt tiền như Cl_2 , $NaOH$, H_2 .
- Nhiều giai đoạn.
- Thải HCl độc hại vào môi trường.
- Giai đoạn tạo clo hóa hình thành hỗn hợp sản phẩm khó tách biệt.

b) Sơ đồ đang được áp dụng trong công nghiệp :

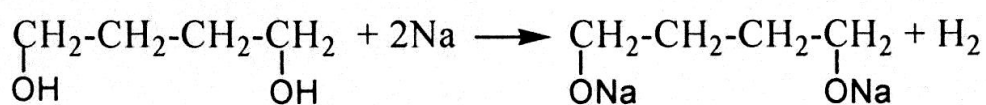


Cả hai sơ đồ trên chỉ gồm một giai đoạn, sử dụng hóa chất rẻ tiền (O_2 , H_2O) không thải khí độc.

7. a)

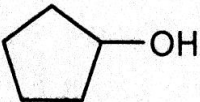
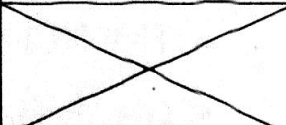
	$C_4H_9OCH_3$	$CH_2(OH)CH_2CH_2CH_2(OH)$	$CH_2(OH)CH_2(OH)$
Na	Không hiện tượng	Khí ↑	Khí ↑
$Cu(OH)_2$		Không hiện tượng	Dung dịch xanh thẫm

PTHH :



dd xanh thẫm

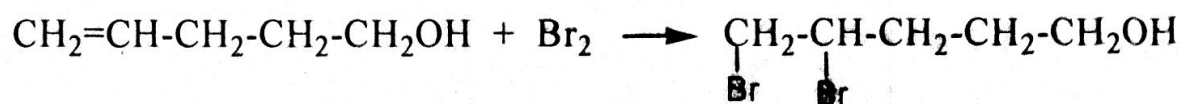
b)

		$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_2OH$	$C_3H_5(OH)_3$
$Cu(OH)_2$	Không hiện tượng	Không hiện tượng	Dung dịch xanh thẫm
Dung dịch Br_2	Không hiện tượng	Nhạt màu	

PTHH :



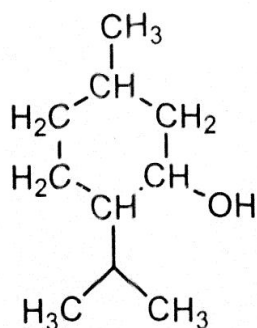
Dung dịch xanh **thẫm**



dd nâu đỏ

không màu

8. a) Mentol :

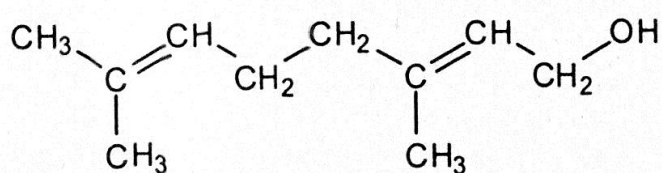


Mentol là ancol no bậc 2

Tên theo IUPAC :

5-metyl-2-isopropyl xiclohexan-1-ol

Geraniol

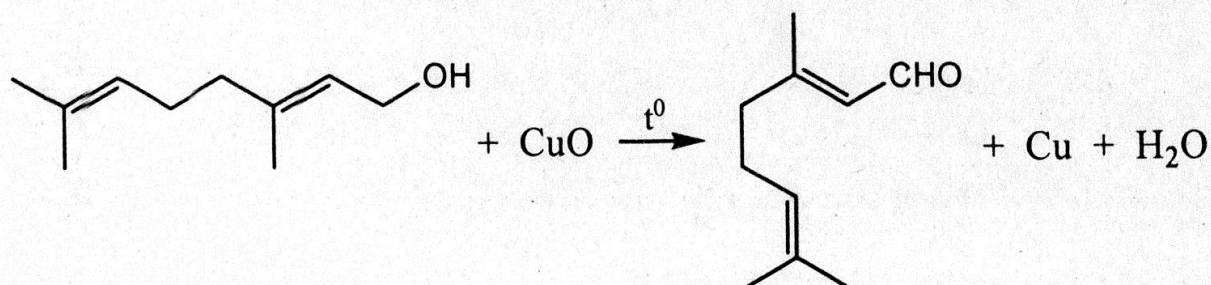
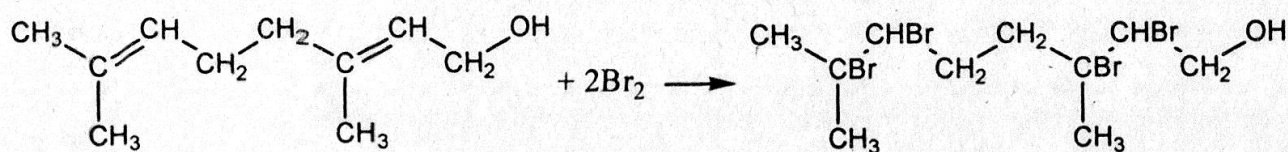
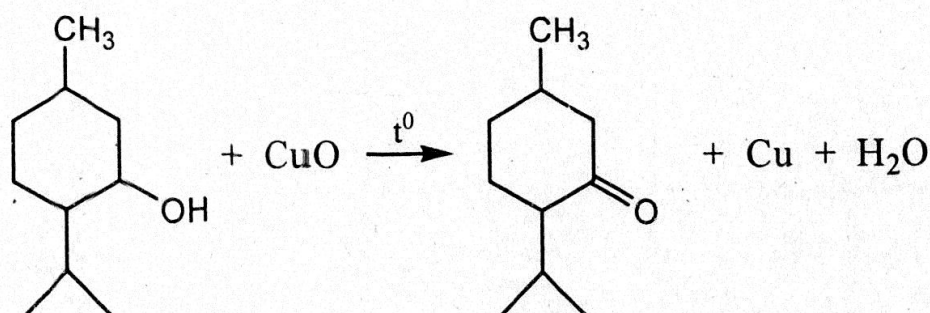


Geraniol là ancol no bậc 1

Tên theo IUPAC :

3,7-đimetyl octa-2,6-đien-1-ol

b)



9. nhỏ hơn

Giải thích :

Giả sử ta trộn 10 ml nước với 90 ml etanol.

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 10 + 90 = 100(\text{ml})$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}} \times D_{\text{H}_2\text{O}} = 10 \times 1 = 10(\text{g})$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times D_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 90 \times 0,789 = 71,01(\text{g})$$

$$\Rightarrow m_{\text{ddC}_2\text{H}_5\text{OH}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 10 + 71,01 = 81,01(\text{g})$$

$$\Rightarrow V_{\text{ddC}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{ddC}_2\text{H}_5\text{OH}}}{D_{\text{ddC}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{81,01}{0,818} \approx 99,03(\text{ml}) < 100(\text{ml})$$

BÀI 55 : PHENOL

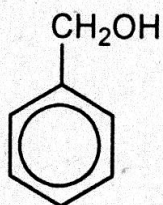
I. ĐỀ BÀI

- Khi thay thế nguyên tử H của hidrocarbon bằng nhóm $-OH$ thì được dẫn xuất hidroxi. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi định nghĩa sau :
 - Phenol là dẫn xuất hidroxi của hidrocarbon thơm. []
 - Phenol là dẫn xuất hidroxi mà nhóm OH đính với C của vòng thơm []
 - Ancol thơm là dẫn xuất hidroxi của hidrocarbon thơm. []
 - Ancol thơm là đồng đẳng của phenol. []
- Hãy viết công thức cấu tạo các đồng phân có công thức phân tử C_7H_8O chứa vòng benzen. Gọi tên và phân loại chúng theo nhóm chức.
- Hãy đưa ra các bằng chứng thực nghiệm (có viết phương trình hóa học của phản ứng) để chứng tỏ rằng :
 - Phenol là axit mạnh hơn etanol. Giải thích.
 - Phản ứng thế ở vòng benzen của phenol dễ hơn của nitrobenzen. Giải thích.
- Cho phenol tác dụng với hidro có xúc tác là Ni và đun nóng thì thu được xiclohexanol. Viết phương trình hóa học của phản ứng và đề nghị phương pháp tách lấy xiclohexanol và thu hồi phenol còn dư (dựa vào tính chất vật lí và hóa học).
- Hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau đây dựa vào tính chất vật lí và hóa học của chúng :
 - Phenol, etanol và xiclohexanol.
 - O-Crezol, glixerol và benzyl clorua
- Cho từ từ nước brom vào một hỗn hợp gồm phenol và stiren đến khi ngừng mất màu thì hết 300 g dung dịch nước brom nồng độ 3,2%. Để trung hòa hỗn hợp thu được cần dùng 14,4 ml dung dịch NaOH 10% ($d=1,11 \text{ g/cm}^3$). Hãy tính thành phần % của hỗn hợp ban đầu.

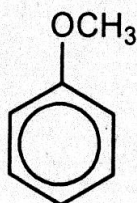
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Câu đúng : b. Câu sai : a, c, d

2.

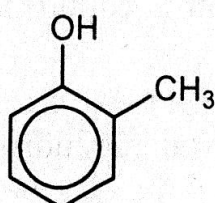


ancol

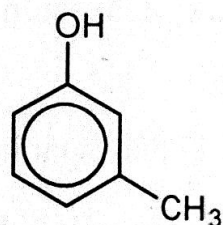


benz
ylic

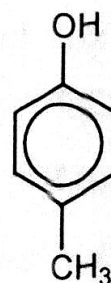
metyl phenyl ete



o-crezol



m-crezol



p-crezol

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

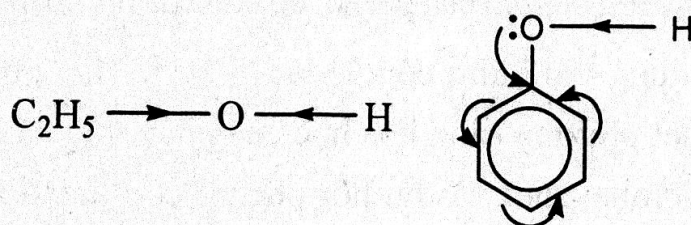
(1) là ancol

(2) là ete

(3), (4), (5) là phenol

3. a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$

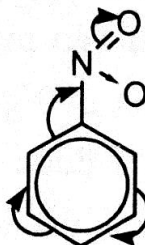
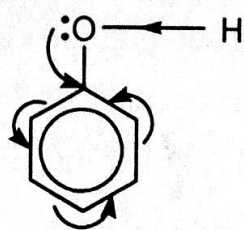
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ không tác dụng với NaOH



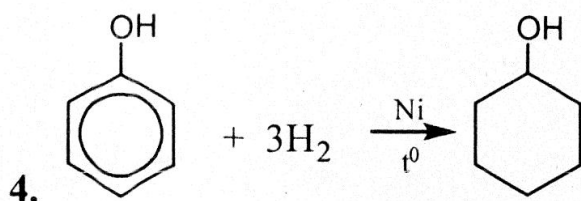
Liên kết O – H ở phenol phân cực mạnh hơn ở etanol.

Do vậy phenol có khả năng tách ra thành ion H^+ dễ dàng hơn so với $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

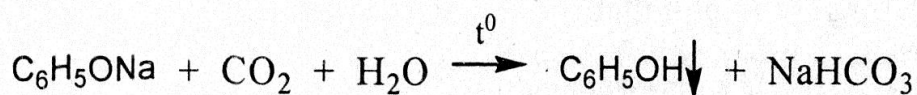
b)



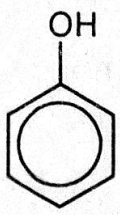
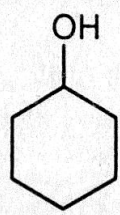
Do các hiệu ứng trên mà mật độ electron ở vòng benzen của phenol cao hơn mật độ electron ở vòng benzen của nitrobenzen. Phản ứng thế vào vòng benzen do các tiểu phân tích điện dương tấn công. Do vậy mật độ electron cao hơn thì phản ứng thế dễ hơn.



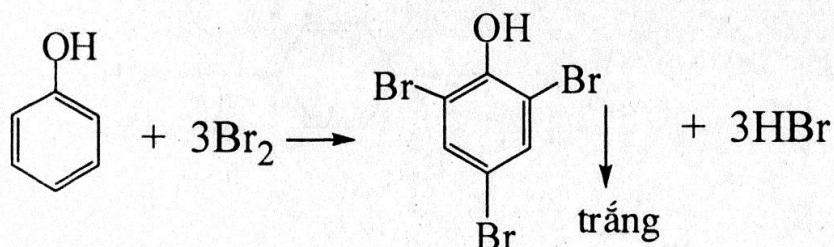
Phương pháp tách lấy xiclohexanol và thu hồi phenol còn dư (dựa vào tính chất vật lí và hóa học) : Hòa tan hỗn hợp hai chất vào dung dịch NaOH đặc để chuyển C_6H_5OH thành C_6H_5ONa tan trong nước. Xiclohexanol không tan trong nước nên được chiết khỏi dung dịch C_6H_5ONa . Trong dung dịch còn C_6H_5ONa , đem sục khí CO_2 tới dư thực hiện phản ứng để hoàn nguyên phenol, sau đó chiết lấy phenol .



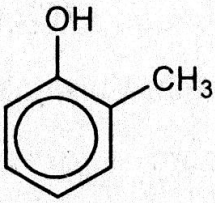
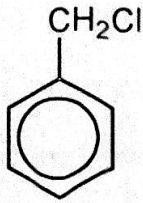
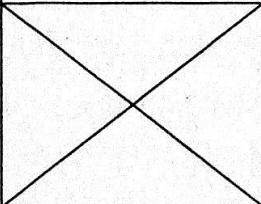
5. a)

		C_2H_5OH	
Nước brom	Kết tủa trắng	Tan hoàn toàn	Tan ít, phân thành lớp nổi lên trên

PTHH :



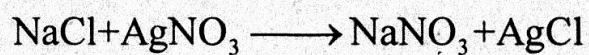
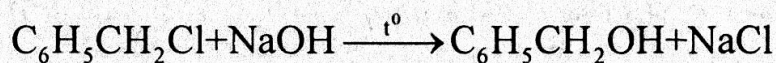
b)

		$C_3H_5(OH)_3$	
$Cu(OH)_2$	Không hiện tượng	Dung dịch xanh thẫm	Không hiện tượng
Đun với dd NaOH, nhỏ vào đó dd $AgNO_3/NH_3$	Không hiện tượng		$AgCl \downarrow$ trắng

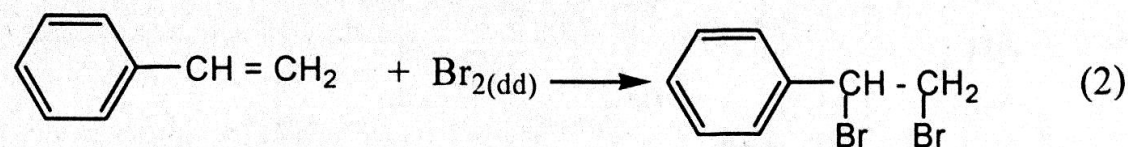
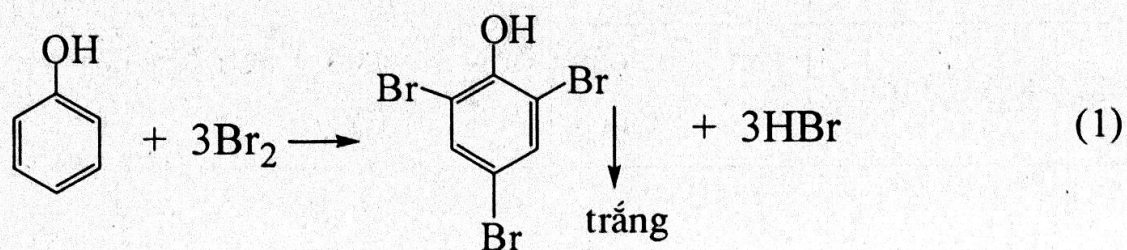
PTHH :

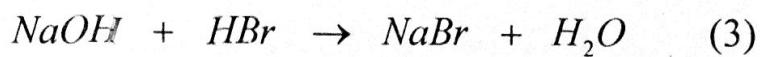


Dung dịch xanh thẫm



$$6. n_{Br_2} = \frac{300.3,2}{100.160} = 0,06(\text{mol}); n_{NaOH} = \frac{1,11.14,4.10}{100.40} = 0,04(\text{mol})$$





$$0,04 \rightarrow 0,04 \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{3} n_{\text{HBr}} = \frac{0,04}{3} (\text{mol}), n_{\text{Br}_2(1)} = n_{\text{HBr}} = 0,04 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Br}_2(2)} = 0,06 - 0,04 = 0,02 (\text{mol}) \Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2} = n_{\text{Br}_2(2)} = 0,02 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 94 \cdot \frac{0,04}{3} \approx 1,253 (\text{g}); m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2} = 104 \cdot 0,02 = 2,08 (\text{g})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1,253}{1,253 + 2,08} \cdot 100\% = 37,59\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2} = 100\% - 37,59\% = 62,41\%$$

BÀI 56 : LUYỆN TẬP ANCOL, PHENOL

I. ĐỀ BÀI

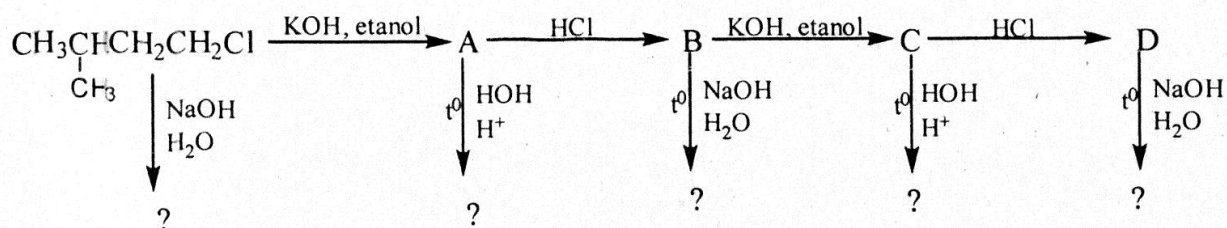
- Trong các câu sau, câu nào đúng, câu nào sai, vì sao?
 - Ancol là hợp chất chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử Csp³.
 - Phenol là hợp chất chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử Csp³.
 - Phân tử ancol không được chứa vòng benzen.
 - Liên kết C–O ở ancol bền hơn liên kết C–O ở phenol.
 - Liên kết O–H ở ancol phân cực hơn liên kết O–H ở phenol.
- Hãy so sánh ancol với phenol về đặc điểm cấu tạo, tính chất hóa học đặc trưng và nêu nguyên nhân dẫn đến sự khác nhau giữa chúng.
- Hoàn thành phương trình hóa học của phản ứng sau, vẽ rõ vòng benzen :
 - $\text{o-BrC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH (dd)} \rightarrow$
 - $\text{p-HOCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{HBr (dd)} \rightarrow$
 - $\text{m-HOCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{NaOH (dd)} \rightarrow$
 - $\text{p-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{Br}_2 \text{ (dd)} \rightarrow$
- Hiện nay trong công nghiệp người ta điều chế etanol và phenol như thế nào?
Viết sơ đồ phản ứng?
- Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp gồm hai ancol kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của metanol, người ta thu được 3,584 lít CO₂ (đktc) và 3,96 g H₂O.
 - Xác định công thức phân tử của hai ancol và thành phần % của chúng trong hỗn hợp.
 - Hai ancol này có thể có công thức cấu tạo như thế nào?

6. Hãy viết các phương trình hóa học của phản ứng để thực hiện các chuyển hóa sau :

a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ thành $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$.

b) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ thành $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$.

7. Hãy hoàn chỉnh sơ đồ phản ứng sau (các chữ cái chỉ các sản phẩm chính) :



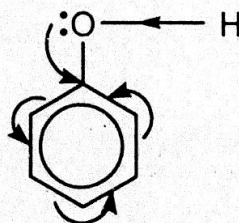
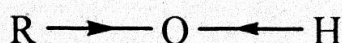
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Câu A đúng, vì nhóm OH chỉ có thể liên kết với nguyên tử Csp^3 , không thể liên kết với nguyên tử Csp^2 hoặc Csp (vì không bền).

Câu B sai, vì phenol là hợp chất chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C trong vòng benzen, mà nguyên tử là Csp^2 không phải duy nhất trong vòng benzen.

Câu C sai, vì ancol có thể chứa vòng benzen, ví dụ như : $C_6H_5CH_2OH$.

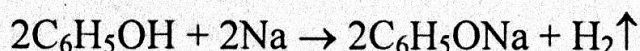
Câu D, E sai vì :



2.

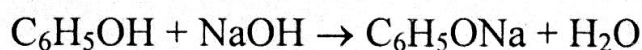
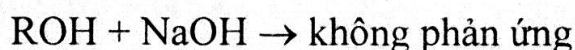
Giống nhau :

- Đặc điểm cấu tạo : đều chứa nhóm OH.
- Tính chất hóa học đặc trưng : đều có khả năng phản ứng với Na :

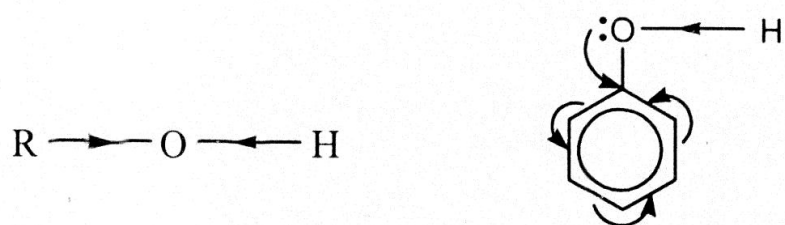


Khác nhau :

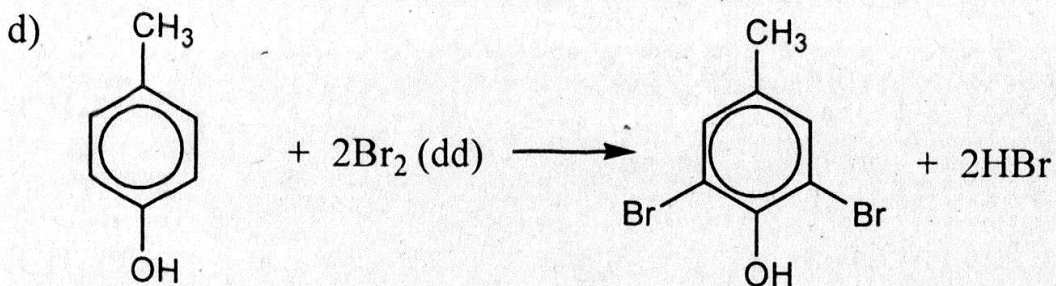
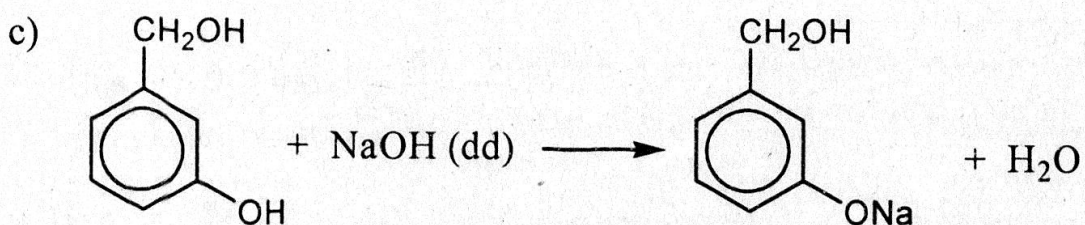
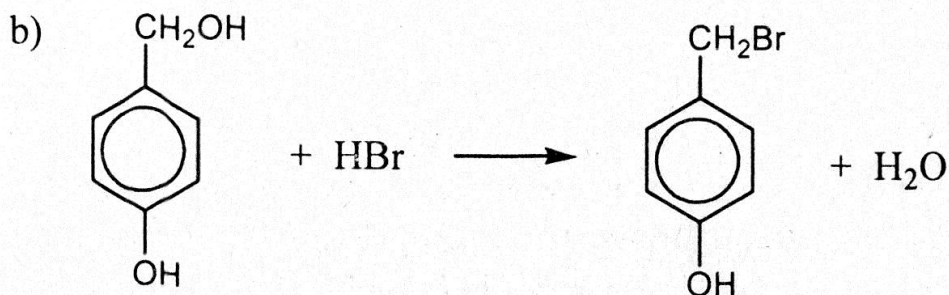
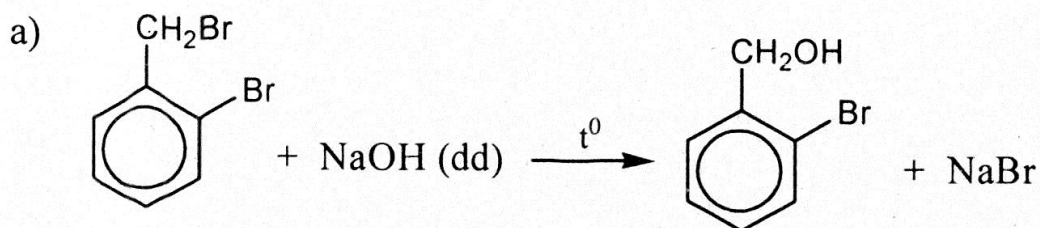
- Đặc điểm cấu tạo : Ancol chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử Csp^3 . Còn phenol chứa nhóm OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C trong vòng benzen (Csp^2).
- Tính chất hóa học đặc trưng : ancol không phản ứng với NaOH, phenol phản ứng với NaOH. (Hay nói cách khác : nguyên tử H trong nhóm OH của phenol linh động hơn nguyên tử H trong nhóm OH của ancol)



Nguyên nhân sự khác nhau giữa ancol và phenol :

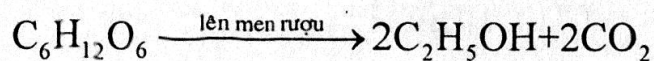
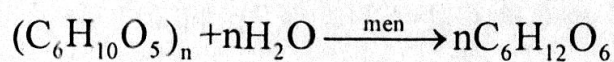


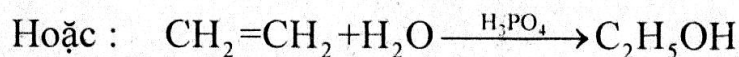
3.



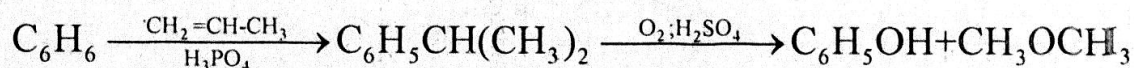
4.

Điều chế etanol :



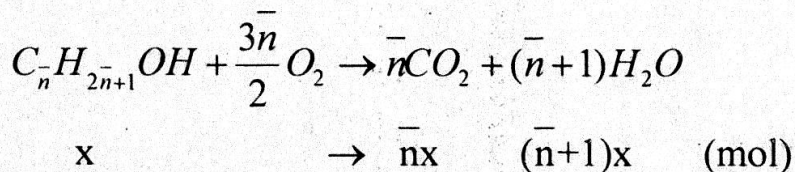


Điều chế phenol :



5.

a) Gọi CTPT và tổng số mol của hai rượu lần lượt là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+1}\text{OH}$ và x (mol)



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \bar{n}x = \frac{3,584}{22,4} = 0,16(\text{mol}) \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = (\bar{n}+1)x = \frac{3,96}{18} = 0,22(\text{mol}) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ \bar{n} = \frac{8}{3} \approx 2,67 \end{cases}$$

Vậy CTPT và CTCT của hai rượu lần lượt là : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

Gọi số mol của $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ lần lượt là a và b (mol)

Theo đề bài ta có hệ phương trình :
$$\begin{cases} n = \frac{2a+3b}{a+b} = \frac{8}{3} \\ a+b = 0,06 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,02(\text{mol}) \\ b = 0,04(\text{mol}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,02.46 = 0,92(\text{g}), m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,04.60 = 2,4(\text{g})$$

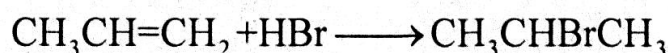
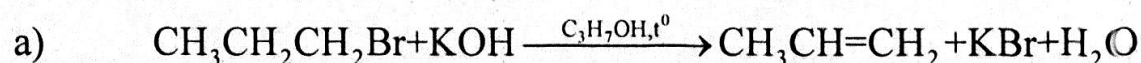
$$\%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{0,92}{0,92+2,4}.100\% = 27,71\%$$

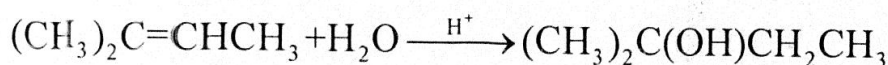
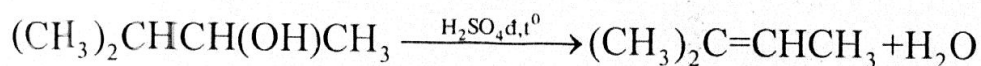
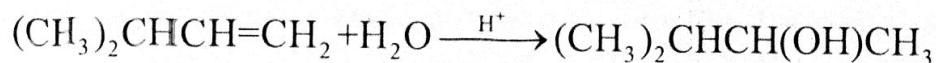
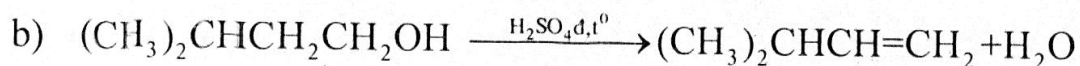
$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 100\% - 27,71\% = 72,29\%$$

b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

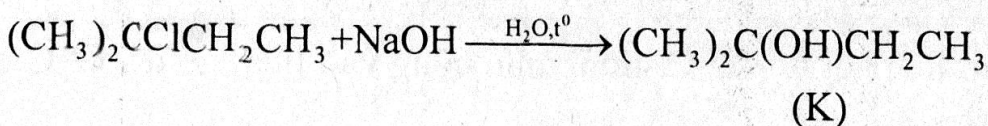
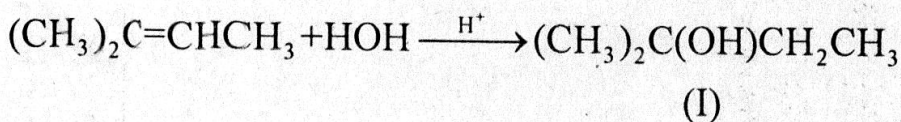
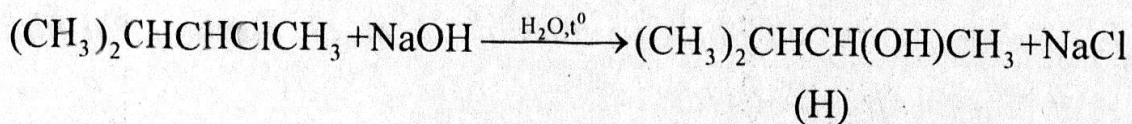
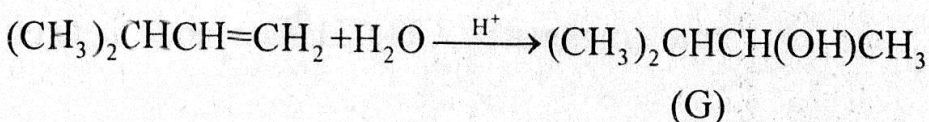
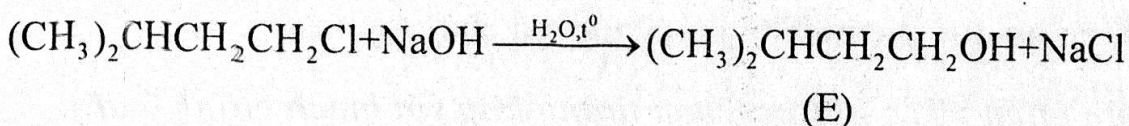
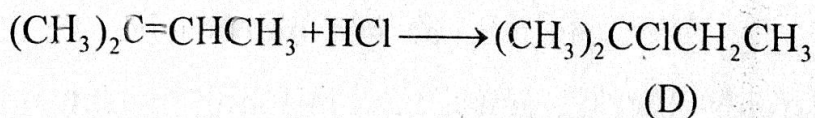
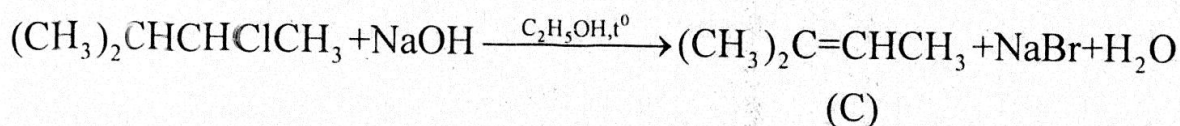
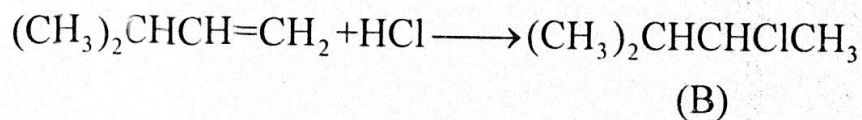
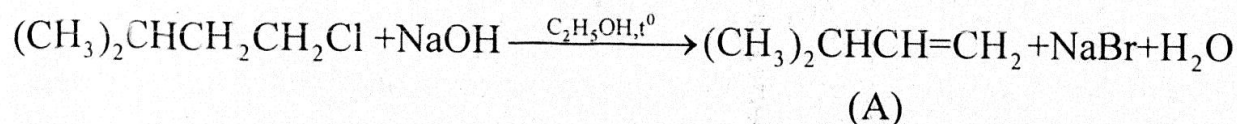
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} : \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ hoặc $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$

6.





7.



CHƯƠNG 9: ANĐEHIT – XETON – AXIT CACBOXYLIC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I- Anđehit

1- Định nghĩa, phân loại, danh pháp :

a- Định nghĩa : Anđehit là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm CH=O liên kết với nguyên tử C hoặc nguyên tử H.

Công thức tổng quát : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2a-m}(\text{CHO})_m$.

$\Rightarrow$ anđehit no, đơn chức, mạch hở: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ ($n \geq 0$) $\Leftrightarrow \text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}$.

Nhóm CH=O là nhóm chức anđehit.

b- Phân loại : Dựa vào đặc điểm cấu tạo của gốc hidrocacbon và số nhóm chức CH=O trong phân tử, người ta chia thành anđehit no, không no, thơm ; anđehit đơn chức, đa chức.

c- Danh pháp : Tên hidrocacbon tương ứng với mạch chính + al.

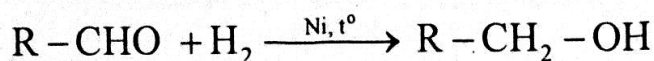
Ví dụ : HCH=O : anđehit fomic (metanal) ; $\text{CH}_3\text{CH=O}$: anđehit axetic (etanal)

Chú ý : Mạch chính của phân tử anđehit là mạch cacbon dài nhất bắt đầu từ nhóm CHO .

2- Tính chất hoá học :

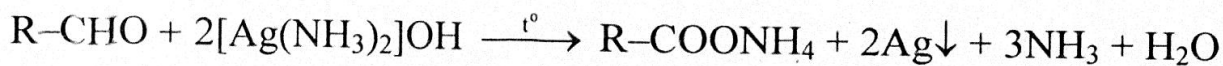
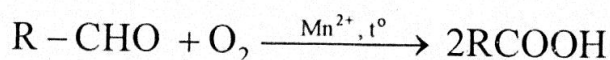
a- Phản ứng cộng hidro

Hidro cộng vào liên kết đôi C=O giống như cộng vào liên kết đôi C=C .



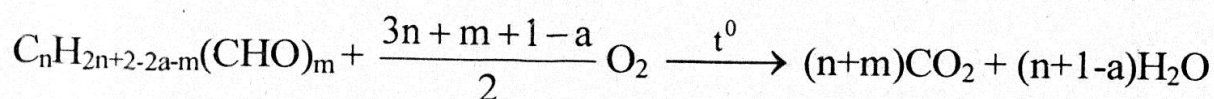
b- Phản ứng oxi hoá

- Phản ứng oxi hóa không hoàn toàn



Phản ứng trên được gọi là phản ứng tráng bạc, dùng để nhận ra các hợp chất có chứa nhóm chức $-CHO$.

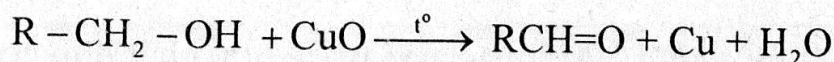
- Phản ứng oxi hóa hoàn toàn (phản ứng cháy)



Nhận xét : anđehit no, đơn chức ($a = 0, m = 1$) $\Leftrightarrow n_{H_2O} = n_{CO_2}$

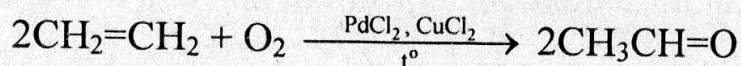
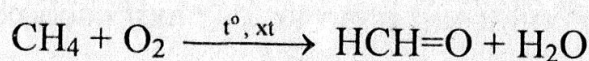
3- Điều chế :

a- Từ ancol : Oxi hóa ancol bậc I thu được anđehit tương ứng.



b- Từ hidrocarbon

Trong công nghiệp, để điều chế anđehit fomic đi từ CH_4 để điều chế anđehit axetic đi từ $CH_2=CH_2$:



II- Xeton

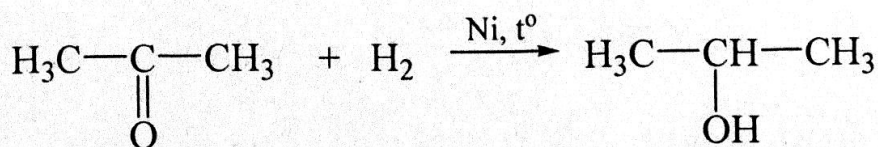
1- Định nghĩa : Xeton là hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm

>C=O liên kết với 2 nguyên tử cacbon.

2- Phân loại : Dựa vào đặc điểm cấu tạo của gốc hidrocarbon thường gặp xeton no, không no, thơm.

3- Tính chất hoá học :

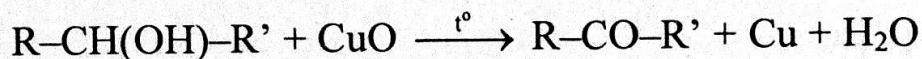
- Phản ứng cộng hidro :



- Xeton khó bị oxi hoá và không có phản ứng tráng bạc.

4- Điều chế :

a- Từ ancol : Oxi hóa ancol bậc II ở điều kiện thích hợp thu được xeton



b- Từ hidrocacbon : trong công nghiệp, xeton được điều chế bằng cách oxi hóa cumen (xem chương 8, phần III.2.c, điều chế phenol).

III- Axit cacboxylic

1- Định nghĩa, phân loại, danh pháp

a- Định nghĩa : Axit cacboxylic là hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm cacboxyl ($-\text{COOH}$) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử H.

b- Phân loại : Dựa vào đặc điểm cấu tạo của gốc hidrocacbon và số nhóm cacboxyl trong phân tử, các axit cacboxylic được chia thành : axit no, axit không no, axit thơm ; axit đơn chức, axit đa chức.

c- Danh pháp : Axit + Tên hidrocacbon tương ứng với mạch chính + oic.

Ví dụ : HCOOH : axit fomic (metanoic) ; CH_3COOH : axit axetic (etanoic) ;

$\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$: axit acrylic (propenoic).

2- Tính chất vật lí

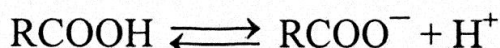
- Có nhiệt độ sôi cao hơn nhiệt độ sôi của các ancol tương ứng (do axit có liên kết hidro bền hơn).

- Tính tan : HCOOH và CH₃COOH tan vô hạn trong nước.
- Các axit thường có vị chua.

3- Tính chất hoá học

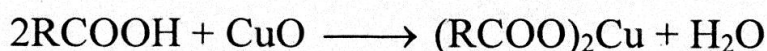
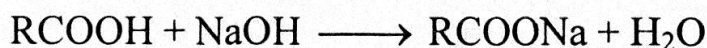
a- Tính axit

- *Trong dung dịch, axit cacboxylic phân li thuận nghịch*

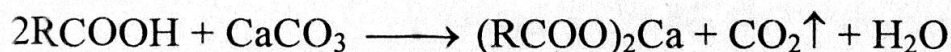


⇒ Dung dịch axit cacboxylic làm quỳ tím hóa đỏ.

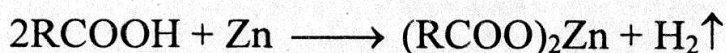
- *Tác dụng với bazơ, oxit bazơ tạo muối và nước*



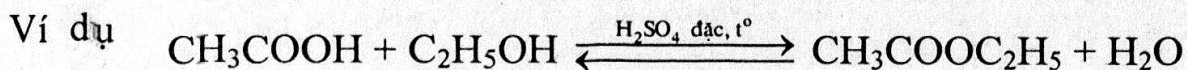
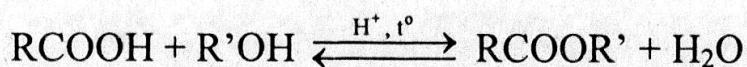
- *Tác dụng với muối*



- *Tác dụng với kim loại trước H trong dãy hoạt động hóa học*



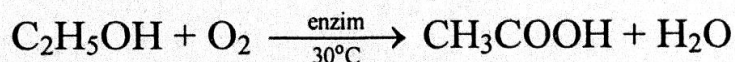
b- Phản ứng thế nhóm –OH (phản ứng este hóa)



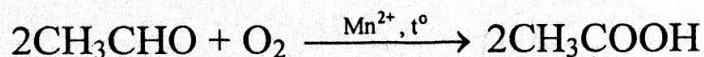
Chú ý : Phản ứng este hóa là phản ứng thuận nghịch, cần axit H₂SO₄ đặc làm chất xúc tác.

4- Điều chế

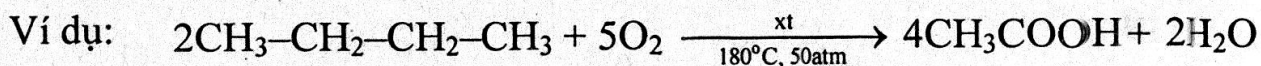
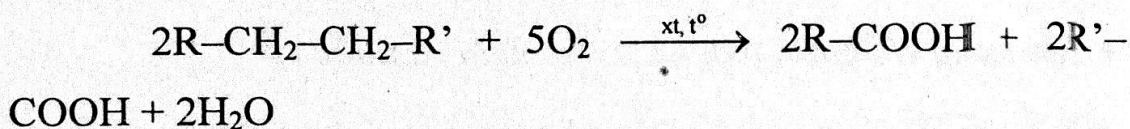
a- Phương pháp lên men giấm : là phương pháp cổ truyền sản xuất lượng nhỏ axit axetic để làm giấm ăn với xúc tác enzym.



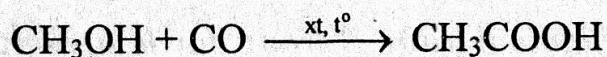
b- Oxi hóa anđehit axetic



c- Oxi hóa ankan



d- Từ metanol : cho metanol tác dụng với cacbon monoxit (có xúc tác thích hợp) thu được axit axetic :



BÀI 58. ANĐEHIT VÀ XETON

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy điền hết các từ thích hợp vào chỗ trống trong câu sau :

“Liên kết đôi $C=O$ gồm ...(1)... và ...(2)..., C và O đều ở trạng thái...(3)..., O có...(4)..., lớn hơn nên hút ...(5)... về phía mình làm cho ...(6)... trở thành ...(7)... : O mang điện tích ...(8)..., C mang điện tích...(9)...”

A : liên kết

B : electron

C : liên kết σ

D : phân cực

E : liên kết π

G : δ^+

H : độ âm điện

I : δ^-

K : lai hóa sp^2

2. Hãy lập công thức chung cho dãy đồng đẳng của anđehit fomic và cho dãy đồng đẳng của axeton.

3. Gọi tên thay thế và tên thông thường (nếu có) các anđehit và xeton sau :

a) CH_3CHO

b) $CH_3CH(Cl)CHO$

c) $(CH_3)_2CHCHO$

d) $CH_2=CH-CHO$

e) *trans*- $CH_3CH=CHCHO$

g) $CH_3COC_2H_5$

h) *p*- $CH_3C_6H_4CHO$

i) Cl_3CCHO

k) $CH_2=CHCOCH_3$

4. Viết công thức cấu tạo các hợp chất sau :

a) Fomanđehit

b) Benzanđehit

c) Axeton

d) 2-Metylbutanal

e) But-2-en-1-al.

g) Axetophenon

h) Etyl vinyl xeton

i) 3-Phenylprop-2-en-1-al (có trong tinh dầu quế)

5. a) Công thức phân tử $C_nH_{2n}O$ có thể thuộc những loại hợp chất nào ?

Cho thí dụ đối với C_3H_6O .

b) Viết công thức cấu tạo các anđehit và xeton đồng phân có công thức phân tử $C_5H_{10}O$.

6. Hãy giải thích vì sao :

a) Các chất sau đây có phân tử khối xấp xỉ nhau nhưng lại có điểm sôi khác nhau nhiều : propan-2-ol (82°C), propanal (49°C) và 2-metylpropen (-7°C).

b) Anđehit fomic ($M = 30,0 \text{ g/mol}$) tan trong nước tốt hơn so với etan ($M = 30,0 \text{ g/mol}$).

7. Hãy nêu dẫn chứng (có viết phương trình hóa học của phản ứng) chứng tỏ :

a) Anđehit và xeton đều là những hợp chất không no.

b) Anđehit dễ bị oxi hoá, còn xeton thì khó bị oxi hoá.

c) Fomandehit có phản ứng cộng HOH.

8. Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc S (sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Anđehit là chất khử yếu hơn xeton. []

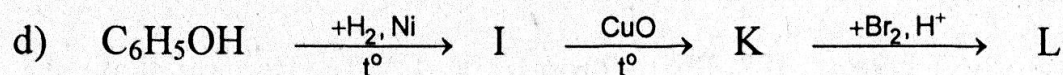
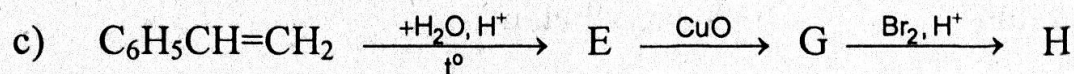
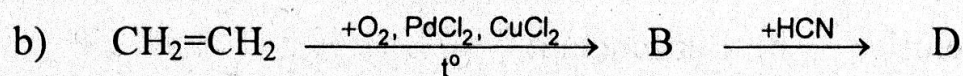
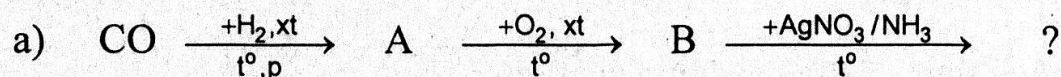
b) Anđehit no không tham gia phản ứng cộng. []

c) Anđehit no là hợp chất mà nhóm $-\text{CH}=\text{O}$ đính với gốc hidrocacbon no hoặc H []

d) Công thức phân tử chung của các anđehit no là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$. []

e) Anđehit không phản ứng với nước. []

9. Viết phương trình các phản ứng xảy ra theo các sơ đồ sau.

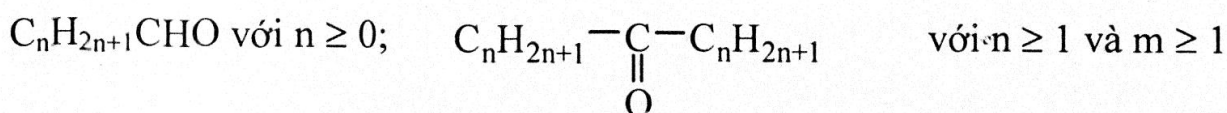


10*. Oxi hoá 4,60 g hỗn hợp chứa cùng số mol của hai ancol đơn chức thành anđehit thì dùng hết 7,95 g CuO. Cho toàn bộ lượng anđehit thu được phản ứng với dung dịch AgNO_3 trong amoniac thì thu được 32,4 g bạc. Hãy xác định công thức cấu tạo của hai ancol đó, biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Liên kết C=O gồm liên kết σ và liên kết π . C và O đều ở trạng thái lai hoá sp^2 , O có độ âm điện lớn hơn nên hút electron về phía mình làm cho liên kết trở thành phân cực O mang điện tích δ^- . C mang điện tích δ^+ .

2.



(chú ý : Công thức chung phải có nhóm chức)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 3. a) CH_3CHO | axetanđehit ; etanal |
| b) $CH_3CHClCHO$ | 2-clopropanal |
| c) $(CH_3)_2CHCHO$ | 2-metylpropanal |
| d) $CH_2 = CHCHO$ | acrylanđehit ; prop-2 en-1-al |
| e) trans - $CH_3CH = CHCHO$ | trans-but-2-en-1-al |
| g) $CH_3COC_2H_5$ | etyl metyl xeton ; butan-2-on |
| h) p- $CH_3C_6H_4CHO$ | p-metylbenzanđehit |
| i) Cl_3CCHO | cloran ; 2,2,2-tricloetanal |
| k) $CH_2 = CHCOCH_3$ | metyl vinyl xeton ; but-3-en-2-on |

4. Viết công thức cấu tạo của các hợp chất sau :

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| a) Fomanđehit | $HCHO$ |
| b) Benzanđehit | C_6H_5CHO |
| c) Axeton | CH_3COCH_3 |
| d) 2-Metylbutanal | $CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$ |
| e) But-2-en-1-al | $CH_3CH = CHCHO$ |
| g) Axetophenon | $CH_3COC_6H_5$ |
| h) Etyl vinyl xeton | $C_2H_5COCH = CH_2$ |
| i) 3-Phenylprop-2-en-1-al | $C_6H_5CH = CH - CHO$ |

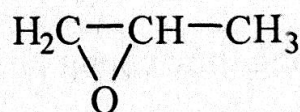
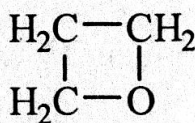
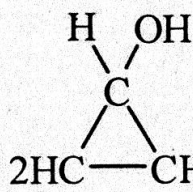
5. a) Công thức phân tử $C_nH_{2n}O$ có thể thuộc những loại hợp chất nào? Cho thí dụ đối với C_3H_6O .

–Andehit hoặc xeton : CH_3CH_2CHO, CH_3COCH_3

–Ancol không no : $CH_2 = CHCH_2OH$

– Ete không no : $CH_2 = CHOCH_3$

– Ancol và ete vòng no :



b)Viết công thức cấu tạo các andehit và xeton đồng phân có công thức phân tử $C_5H_{10}O$.

–Andehit :

1) $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$

2) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$

3) $CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$

4) $(CH_3)_3CCHO$

–Xeton :

1) $CH_3CH_2CH_2COCH_3$

2) $(CH_3)_2CHCOCH_3$

3) $CH_3CH_2COCH_2CH_3$

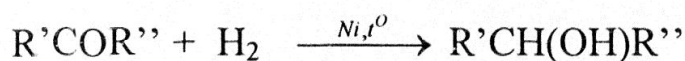
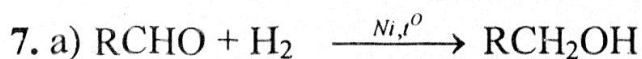
6. Giải thích :

a) Propan-2-ol ($t_s = 82^\circ C$) $CH_3CHOHCH_3$ tạo liên kết hiđro liên phân tử mạnh nên nhiệt độ sôi cao.

Propanal ($t_s = 49^\circ C$) CH_3CH_2CHO không tạo nên liên kết hiđro liên phân tử nhưng có liên kết phân cực mạnh $\overset{\curvearrowright}{C=O}$ nên có nhiệt độ sôi trung bình.

2-metylpropen ($t_s = -7^\circ C$) $(CH_3)_2C=CH_2$ không tạo liên kết hiđro liên phân tử, không phân cực, nên nhiệt độ sôi thấp.

b) Andehit fomic $HCHO$ ($M = 30g/mol$) tan trong nước tốt hơn so với etan C_2H_6 ($M = 30g/mol$) vì có khả năng tạo liên kết hiđro với nước



b) Andehit dễ bị oxi hoá còn xeton khó bị oxi hoá :

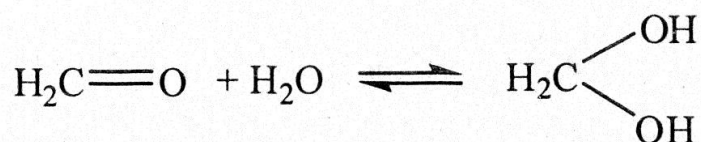


$R'COR''$ không có phản ứng tráng bạc.

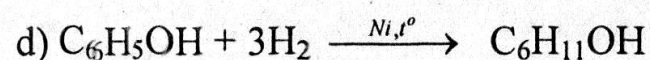
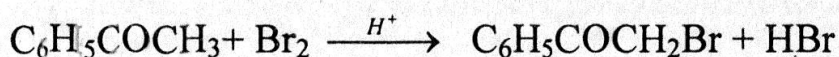
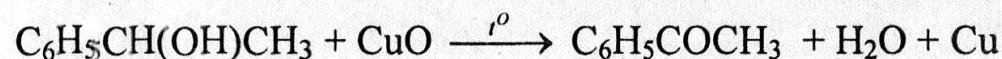
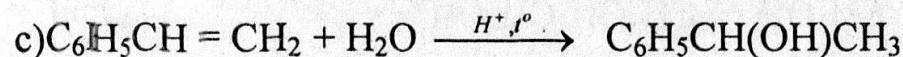
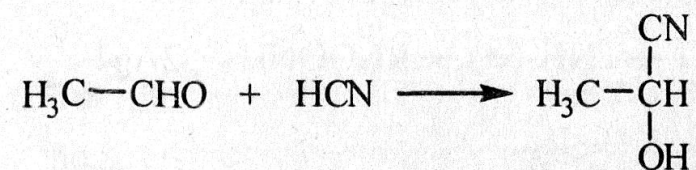
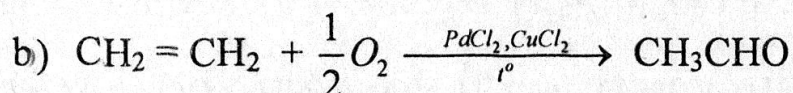
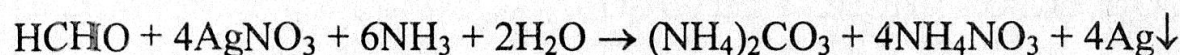
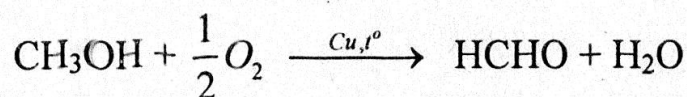
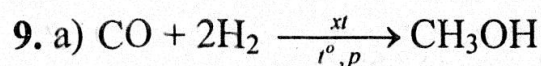
Andehit tác dụng với nước brom, dung dịch thuốc tím ở nhiệt độ phòng.

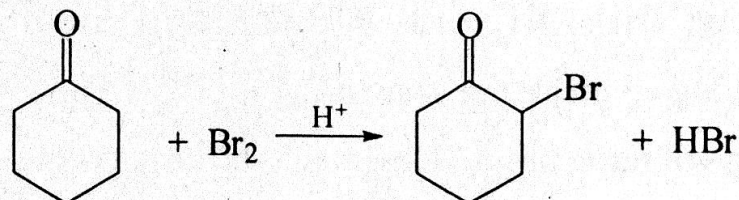
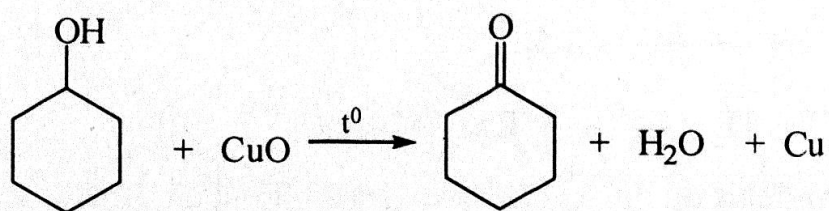
Xeton không bị oxi hoá trong điều kiện trên.

c) Fomandehit + $H_2O \rightarrow$ sản phẩm không bền, không tách được :



8. a) S ; b) S; c) Đ; d) S; e) S.





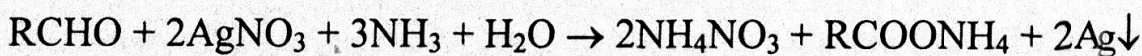
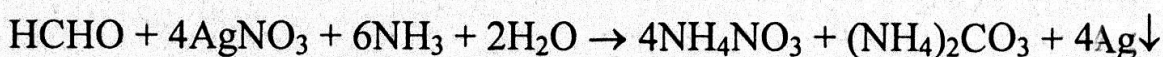
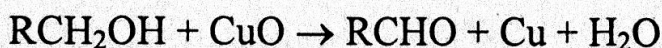
$$10.* \quad n_{\text{CuO}} = \frac{7,95}{80} = 0,1(\text{mol}); n_{\text{Ag}} = \frac{32,4}{108} = 0,3(\text{mol})$$

Do ancol đơn chức $\Rightarrow$ tổng số mol hai ancol = tổng số mol CuO

Vì $n_{\text{Ag}} > 2n_{\text{ancol}} \Rightarrow$ trong hỗn hợp có CH_3OH (tạo ra HCHO phản ứng cho lượng Ag gấp đôi các anđehit đơn chức khác).

Vậy hỗn hợp có CH_3OH và RCH_2OH với số mol bằng nhau là :

$$0,1 : 2 = 0,05 (\text{mol})$$



$$32.0,05 + (\text{R} + 31).0,05 = 4,60 \rightarrow \text{R là } -\text{C}_2\text{H}_5$$

Hỗn hợp 2 ancol gồm : CH_3OH và $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

BÀI 59. LUYỆN TẬP ANĐEHIT VÀ XETON

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy nêu đặc điểm cấu trúc của nhóm cacbonyl, và nhận xét về sự khác nhau giữa nhóm chức anđehit và nhóm chức xeton.
2. Hãy so sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước của anđehit, xeton với ancol tương ứng. Giải thích nguyên nhân dẫn tới sự khác nhau giữa chúng.
3. a) Hãy nêu những phản ứng ở nhóm chức của anđehit và của xeton, cho thí dụ minh hoạ.
b) Hãy nêu các phản ứng có thể dùng để phân biệt anđehit và xeton, cho thí dụ minh hoạ.
4. a) Hãy nêu phương pháp chung điều chế anđehit và xeton.
b) Hãy viết phương trình hoá học của phản ứng điều chế anđehit fomic, anđehit axetic và axeton trong công nghiệp hiện nay.
c) Fomon, fomalin là gì, chúng được sử dụng để làm gì?
5. Dùng phương pháp hoá học hãy phân biệt các chất trong nhóm sau, viết phương trình hoá học các phản ứng xảy ra :
a) Fomalin, axeton, xiclohexen, glixerol.
b) Ancol benzylic, benzen, benzandehit.
6. Từ quả cây hồi người ta tách được 4-metoxibenzandehit, từ quả cây hồi hoang tách được *p*-isopropylbenzandehit, từ quả cây vanilla tách được 4-hidroxi-3 metoxibenzandehit (vanilin, dùng làm chất thơm cho bánh kẹo). Cho biết nhóm metoxi là $\text{CH}_3\text{O}-$
a) Hãy viết công thức cấu tạo của các anđehit nêu trên và nói ngay ($\pi + v$) của chúng mà không cần dùng công thức tính toán.
b) Trong ba chất trên chất nào tan trong nước nhiều hơn, chất nào có nhiệt độ sôi cao nhất, vì sao?

7. Khi nung nóng butan với xúc tác người ta thu được ba anken đều có công thức phân tử C_4H_8 . Cho ba anken đó phản ứng với H_2O , ở nhiệt độ cao, có xúc tác axit, rồi oxi hoá các ancol thu được bằng CuO ở nhiệt độ cao thì thu được hỗn hợp các đồng phân có công thức phân tử C_4H_8O .

a) Hãy viết sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình nêu trên.

b) Hãy chỉ rõ sản phẩm chính, phụ ở mỗi phản ứng đã cho.

8*. Cho canxi cacbua phản ứng với nước rồi dẫn khí sinh ra sục qua dung dịch gồm $HgSO_4$, H_2SO_4 , H_2O ở $80^\circ C$ thì thu được hỗn hợp A gồm hai chất khí. Để xác định hiệu suất phản ứng người ta cho 2,02g hỗn hợp A phản ứng với dung dịch $AgNO_3$ trong amoniac dư, thì thu được 11,04g hỗn hợp rắn B.

a) Hãy viết phương trình hoá học các phản ứng xảy ra.

b) Tính hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen trong trường hợp đã nêu.

9*. Trong quá trình bảo quản, fomalin bị đục dần, sau đó lắng xuống đáy bình thành lớp bột màu trắng. Phân tích chất bột màu trắng đó thấy C chiếm 39,95%, H chiếm 6,67%. Đun chất bột màu trắng đó với nước có thêm vài giọt axit thì thu được một dung dịch có phản ứng tráng bạc. Hãy xác định công thức của chất bột màu trắng và giải thích những hiện tượng nêu trên.

10. Hãy điền chữ Đ(đúng) hoặc S(sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

a) Anđehit axetic được sản xuất chủ yếu từ axetilen []

b) Axeton được sản xuất chủ yếu bằng cách oxi hoá propan-2-ol []

c) Fomandehit thường được bán dưới dạng khí hoá lỏng []

d) Người ta lau sạch sơn màu trên móng tay bằng axeton []

11. Hãy ghép tên các andehit hoặc axeton cho ở cột bên phải vào các câu cho ở cột bên trái :

a) Mùi sả trong dầu gội đầu là của ...

A. andehit xinamic

b) Mùi thơm đặc trưng của kẹo bạc hà là của...

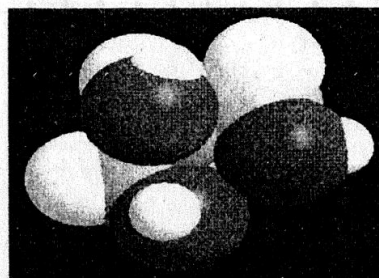
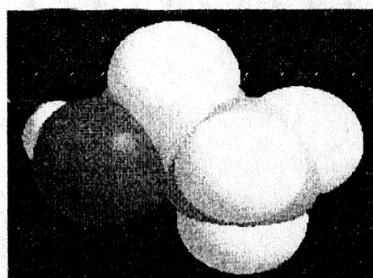
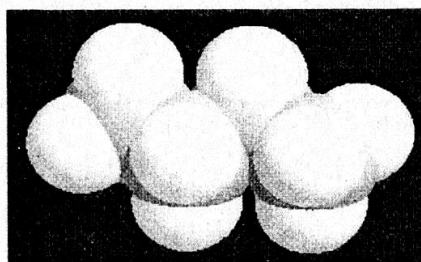
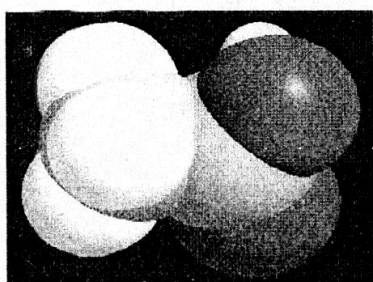
B. xitronenol

c) Mùi thơm của quế là của ...

C. meton

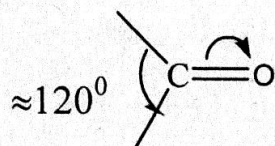
D. vanilin

12. Hãy viết công thức cấu tạo các chất mà mô hình của chúng cho dưới đây :



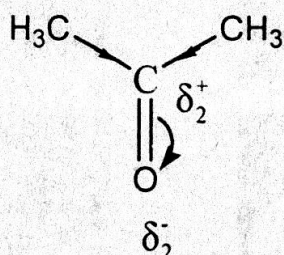
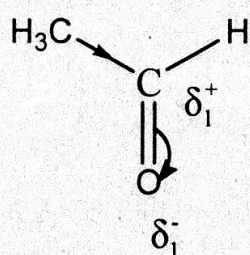
II. HƯỚNG DẪN GIẢI:

1. Cấu trúc của nhóm cacbonyl :



- Nguyên tử C mang liên kết đôi ở trạng thái lai hoá sp^2 . Liên kết đôi gồm một liên kết σ bền và một liên kết π kém bền.

- Nhóm cacbonyl trong phân tử xeton có cấu trúc tương tự nhóm cacbonyl của andehit. Tuy nhiên, nguyên tử cacbon của nhóm cacbonyl trong phân tử xeton bị án ngữ không gian nhiều hơn và điện tích dương δ^+ cũng giảm nhiều do tác động của hai gốc hidrocacbon.



$$\delta_1^+ > \delta_2^+$$

Do vậy andehit và xeton ngoài những tính chất giống nhau còn có những tính chất hoá học khác nhau.

2. Ở dạng nguyên chất giữa các phân tử andehit và xeton không có liên kết hiđro, do đó nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của chúng thấp hơn so với ancol có cùng số nguyên tử cacbon.

Thí dụ :

Tên gọi	Công thức cấu tạo	Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)
Propanal	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	49
Axeton	CH_3COCH_3	57
Propanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	97,2

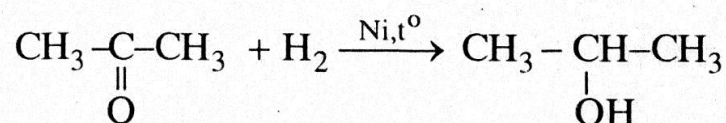
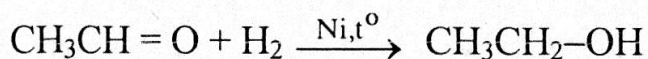
Ở trong dung dịch thì anđehit, xeton và ancol đều tạo được liên kết hiđro với nước, nên một số chất có phân tử khối nhỏ có khả năng tan tốt trong nước.

Thí dụ : metanal, etanol, axeton đều tan vô hạn trong nước.

3. a) Phản ứng của chức anđehit và xeton

Phản ứng cộng hiđro (phản ứng khử)

Khi có xúc tác Ni đun nóng, anđehit cộng với hiđro tạo ra ancol bậc I, xeton cộng với hiđro tạo thành ancol bậc II.

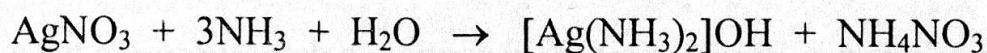


Phản ứng với chất oxi hoá

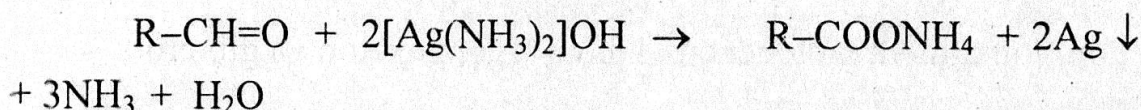
- Tác dụng với brom và kali pemanganat



-Tác dụng với ion bạc trong dung dịch amoniac



(phức chất tan)



b) Phản ứng có thể dùng để phân biệt anđehit và xeton

- Phản ứng tráng bạc .

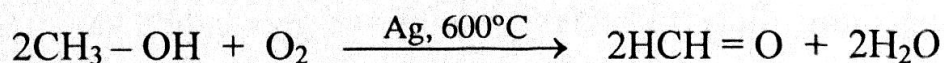
- Phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm , đun nóng .

4. a) Phương pháp chung điều chế anđehit và xeton.

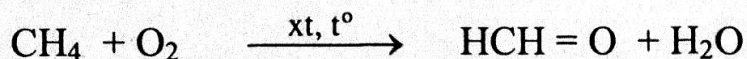
Phương pháp chung để điều chế anđehit và xeton là oxi hoá nhẹ ancol bậc I, bậc II tương ứng bằng CuO

b) Phương trình hoá học của phản ứng điều chế anđehit fomic, anđehit axetic và axeton trong công nghiệp hiện nay :

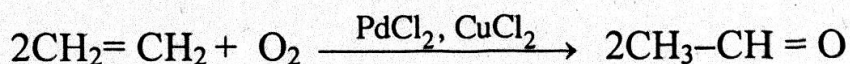
- Fomanđehit được điều chế trong công nghiệp bằng cách oxi hoá metanol nhờ oxi không khí ở $600 - 700^\circ\text{C}$ với xúc tác là Cu hoặc Ag :



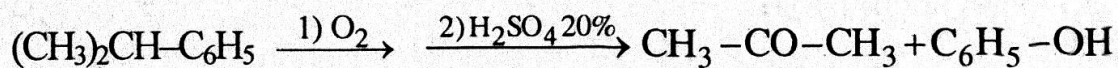
Hoặc oxi hoá không hoàn toàn metan là phương pháp mới sản xuất fomandehit :



- Oxi hoá etilen điều chế axetandehit :



- Oxi hoá cumen rồi chế hoá với axit sunfuric thu được axeton cùng với phenol



- c) Fomon, fomalin là gì, chúng được sử dụng để làm gì?

Dung dịch 37–40% fomandehit trong nước gọi là fomalin (còn gọi là fomon) được dùng để ngâm xác động vật, thuộc da, tẩy uế, diệt trùng...

5. a) Nhận biết chất trong nhóm : fomalin, axeton, xiclohexen, glixerol.

Lấy một lượng nhỏ mỗi chất cho tác dụng với nước brom thì fomalin và xiclohexen làm mất màu nước brom. Ta tách riêng hai nhóm nhỏ. Nhóm 1 gồm fomalin và xiclohexen . Nhóm 2 gồm axeton và glixerol.

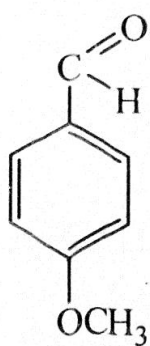
Phân biệt các chất trong nhóm 1 nhờ phản ứng tráng bạc, chỉ có fomalin tham gia.

Phân biệt các chất trong nhóm 2 nhờ phản ứng với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm tạo dung dịch xanh thẫm là glixerol.

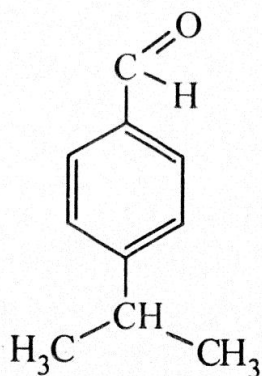
- b) Nhận biết mỗi chất trong nhóm : ancol benzylic, benzen, benzandehit.

Lấy một lượng nhỏ mỗi chất cho tác dụng với Na ta nhận ra ancol benzylic vì có khí H_2 thoát ra, benzen và benzandehit không phản ứng. Thực hiện phản ứng tráng bạc với hai chất còn lại, chất nào phản ứng là benzandehit, chất không phản ứng là benzen.

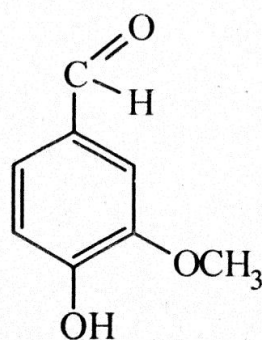
6. a)



4-metoxibenzandehit
(Trong quả cây hổi)



p-isopropylbenzandehit
(Trong quả cây hổi hoang)

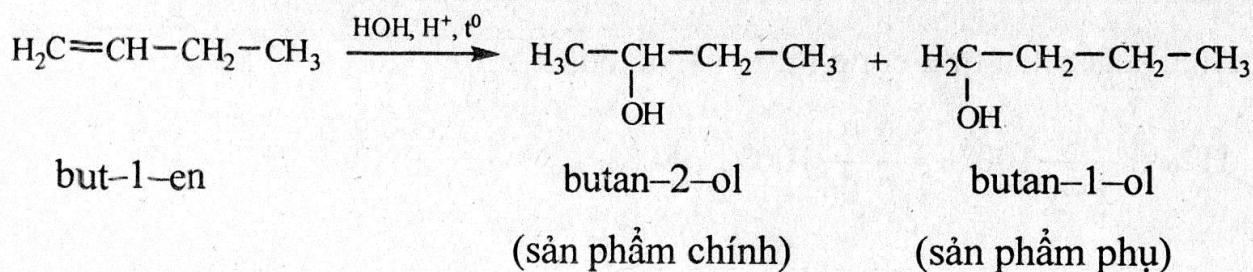
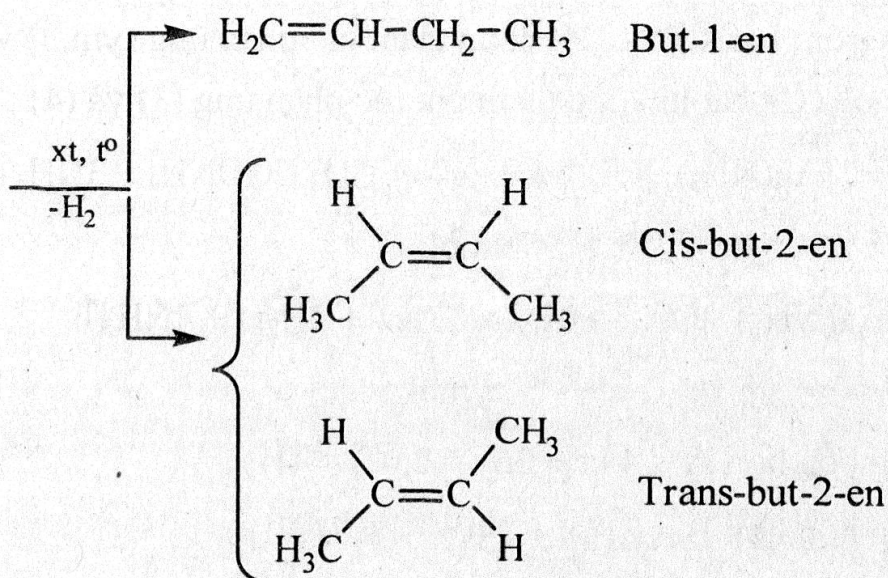


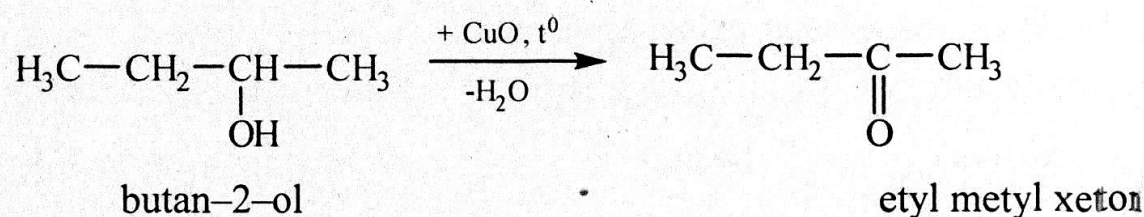
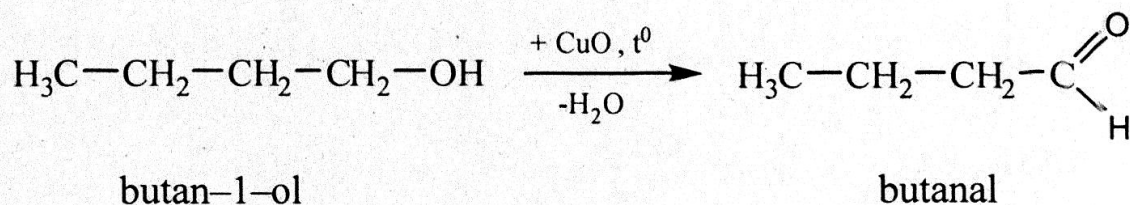
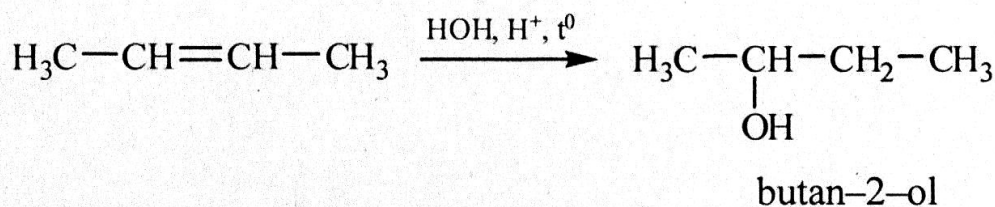
4-hidroxi-3-metoxibenzandehit
(Trong quả cây vanilla)

Ba chất trên đều có số liên kết pi + số vòng = 5.

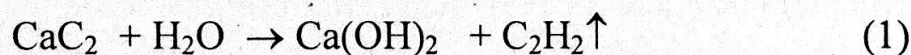
b) Chất 4-hidroxi-3-metoxibenzandehit có khả năng tan trong nước nhiều hơn vì có chứa nhóm $-CH=O$ và nhóm $-OH$ đều có khả năng tạo liên kết hidro với nước.

7.





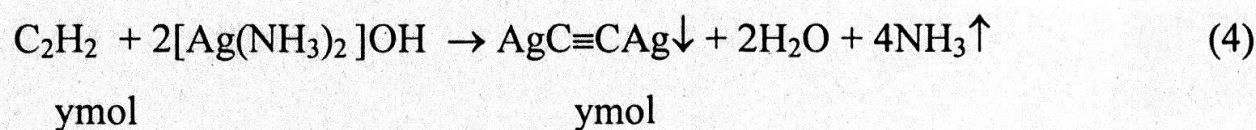
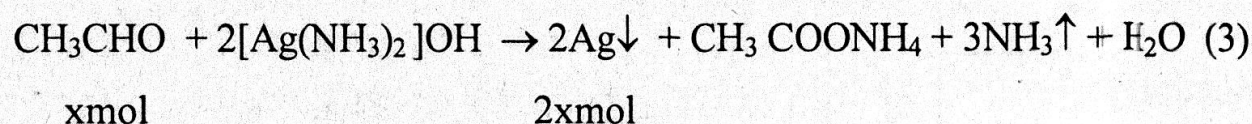
8. Cho CaC_2 tác dụng với nước :



xmol

xmol

Hỗn hợp A gồm hai khí : C_2H_2 chưa tham gia phản ứng (ymol) và CH_3CHO (xmol). Cả hai khí đều tham gia các phản ứng (3) và (4) :



$$\text{Khối lượng hỗn hợp A} = 44x + 26y = 2,02 \quad (\text{I})$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp B} = 216x + 240y = 11,04 \quad (\text{II})$$

Giải hệ $x = 0,04$ (mol) CH_3CHO ; $y = 0,01$ (mol) C_2H_2

Hiệu suất phản ứng cộng nước vào axetilen :

$$\text{H}\% = \frac{x}{x+y} 100\% = \frac{0,04}{0,05} 100\% = 80\%.$$

9. Theo đề bài : %C = 39,95%; % H=6,67% và %O = 53,38%

Đặt công thức $C_xH_yO_z$

Ta có tỷ lệ $12x : y : 16z = 39,95 : 6,67 : 53,38$

$$x : y : z = \frac{39,95}{12} : 6,67 : \frac{53,38}{16}$$

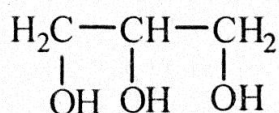
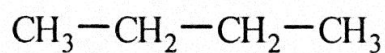
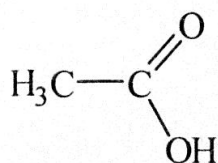
$x : y : z = 1 : 2 : 1 \Rightarrow$ Công thức đơn giản nhất là CH_2O

Công thức phân tử là $(CH_2O)_n$ với n là hệ số trùng hợp fomaldehit.

10. a) S; b) S; c) S; d) Đ.

11. a) B; b) C; c) A.

12. Công thức cấu tạo của các chất đã cho là :



BÀI 60. AXIT CACBOXYLIC

CẤU TRÚC, DANH PHÁP VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÝ

I. ĐỀ BÀI

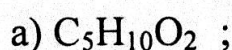
1. Hãy điền chữ Đ(đúng) hoặc S(sai) vào dấu [] ở mỗi câu sau :

- Axit cacbonic có nhóm cacboxyl []
- Axit cacbonic là axit cacboxylic []
- Axit cacboxylic no là axit không chứa liên kết bội []
- Axit cacboxylic không no là axit có chứa liên kết $C=C$ hoặc $C\equiv C$

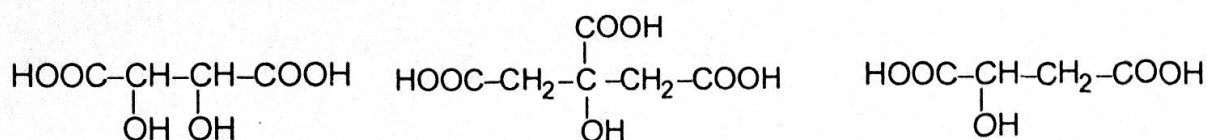
2. a) Axit cacboxylic là gì ? Phân loại axit cacboxylic theo cấu tạo gốc hidrocacbon.

b) Viết công thức cấu tạo chung cho dãy axit no, mạch hở. Gọi tên thông thường và tên quốc tế của 5 thành viên đầu của dãy với mạch cacbon không phân nhánh.

3. Viết công thức cấu tạo và gọi tên thay thế các axit đồng phân có công thức phân tử :



4. Vị chua của trái cây là do các axit hữu cơ có trong đó gây nên. Trong quả táo có axit 2-hidroxibutanđioic (axit malic), trong quả nho có axit 2,3-đihidroxibutanđioic (axit tartic), trong quả chanh có axit 2-hidroxipropan-1,2,3-tricacboxylic (axit xitric, còn gọi là axit limonic). Hãy điền các tên dưới các công thức sau cho phù hợp.



5. Nêu đặc điểm cấu tạo và sự phân bố mật độ electron ở nhóm cacboxyl. Giải thích :

a) Vì sao lực axit của axit cacboxylic lớn hơn của phenol và ancol.

b) Vì sao nhiệt độ sôi và nhiệt độ nóng chảy của axit cao hơn so với của anđehit, xeton và ancol có cùng số nguyên tử C.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Đ; b) S; c) S; d) Đ.

2. a) Axit cacboxylic là gì?

• Axit cacboxylic là hợp chất hữu cơ mà phân tử có nhóm cacboxyl (COOH) liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử hiđro.

• Nhóm $\begin{array}{c} \text{—C—OH} \\ || \\ \text{O} \end{array}$ được gọi là nhóm cacboxyl, viết gọn là —COOH .

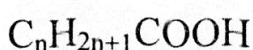
Phân loại

• Nếu nhóm cacboxyl liên kết trực tiếp với nguyên tử hiđro hoặc gốc ankyll thì tạo thành dãy axit no, mạch hở, đơn chức, công thức chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$, gọi là dãy đồng đẳng của axit fomic (HCOOH). Thí dụ : CH_3COOH (axit axetic), $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (axit propionic),...

• Nếu gốc hiđrocarbon trong phân tử axit có chứa liên kết đôi, liên kết ba thì gọi là axit không no, thí dụ $\text{CH}_2=\text{CH—COOH}$, $\text{CH}\equiv\text{C—COOH}$,...

• Nếu gốc hiđrocarbon là vòng thơm thì gọi là axit thơm, thí dụ $\text{C}_6\text{H}_5\text{—COOH}$ (axit benzoic),...

b. Công thức chung của dãy axit no , đơn chức , mạch hở :

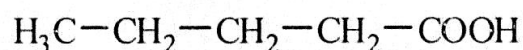


Tên một số axit cacboxylic

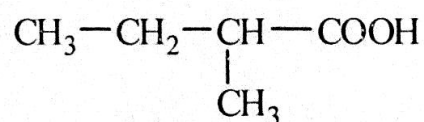
Công thức	Tên thông thường	Tên thay thế
H—COOH	Axit fomic	Axit metanoic
$\text{CH}_3\text{—COOH}$	Axit axetic	Axit etanoic
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{—COOH}$	Axit propionic	Axit propanoic
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{—COOH}$	Axit n-butiric	Axit butanoic
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{—COOH}$	Axit valeric	Axit pentanoic

3. a) $C_5H_{10}O_2$

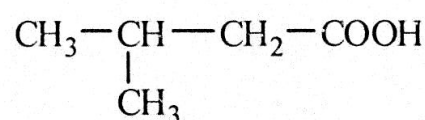
Công thức $C_nH_{2n}O_2$ là công thức tổng quát của axit no, đơn chức hoặc este no, đơn chức,...ta chỉ viết công thức cấu tạo các đồng phân axit



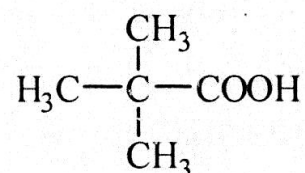
axit pentanoic



axit 2-metylbutanoic



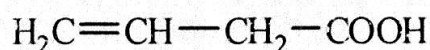
axit 3-metylbutanoic



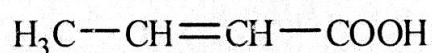
axit 2,2-đimetylpropanoic

b) $C_4H_6O_2$

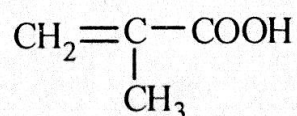
$C_nH_{2n-2}O_2$ là công thức tổng quát của dãy axit đơn chức, không no, este đơn chức không no. Ở đây ta chỉ xét các đồng phân axit.



axit but-3-enoic

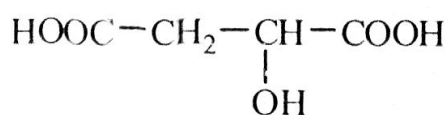


axit but-2-enoic



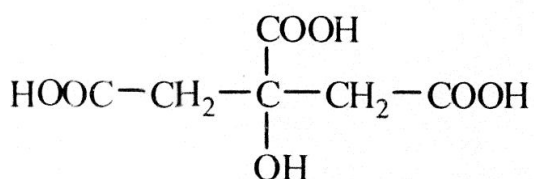
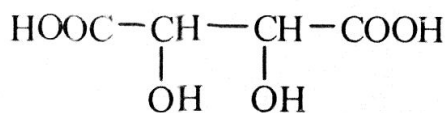
axit 2-metylpropenoic

4.



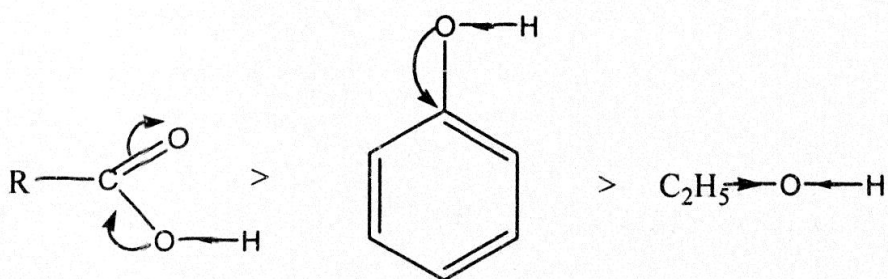
axit 2-hidroxiбутađinoic
(axit malic)

axit 2,3-đihidroxiбутađinoic
(axit tartaric)



Axit 2-hidroxi-propan-1,2,3-tricarboxylic
(axit citric)

5. a) Lực axit



Các hiệu ứng trên thể hiện tính axit càng mạnh khi độ phân cực của liên kết O-H càng lớn.

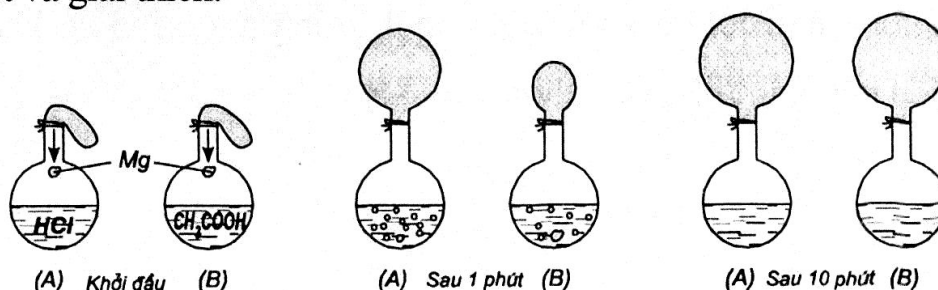
b) Nhiệt độ sôi, nhiệt độ nóng chảy của axit cao hơn so với của andehit, xeton và ancol có khối lượng mol tương đương vì có khả năng tạo liên kết hidro bền vững hơn.

BÀI 61. AXIT CACBOXYLIC

TÍNH CHẤT HOÁ HỌC, ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

I. ĐỀ BÀI

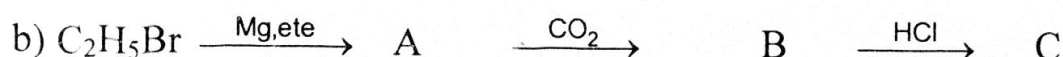
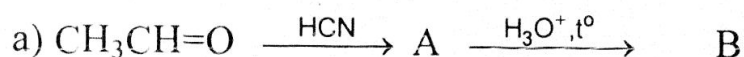
- Viết phương trình hoá học của các phản ứng để minh hoạ :
 - Axit axetic có đầy đủ tính chất của một axit.
 - Axit axetic là một axit yếu, nhưng vẫn mạnh hơn axit cacbonic; còn phenol là một axit yếu hơn axit cacbonic.
- Hãy điền chữ Đ (đúng) hoặc chữ S (sai) vào các dấu [] ở mỗi câu sau :
 - Giấm ăn làm đỏ quỳ tím [].
 - Nước ép từ quả chanh không hoà tan được CaCO_3 [].
 - Dùng axit axetic tẩy sạch được cặn bám trong phích nước nóng [].
 - Phản ứng của axit axetic với etanol là phản ứng trung hoà. []
- Hãy sắp xếp các axit trong các dãy sau theo thứ tự tăng dần lực axit :
 - CH_3COOH , Cl_3CCOOH , Cl_2CHCOOH , ClCH_2COOH .
 - $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH}$,
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.
- Hai bình như nhau, bình A chứa 0,50 lít axit clohidric 2M, bình B chứa 0,50 lít axit axetic 2M, được bịt kín bởi 2 bóng cao su như nhau. Hai mẫu Mg khối lượng như nhau được thả xuống cùng một lúc. Kết quả sau 1 phút và sau 10 phút (phản ứng đã kết thúc) được thể hiện như ở hình dưới đây. Hãy nhận xét và giải thích.



5. Viết phương trình hoá học của phản ứng khi cho axit acrylic tác dụng với các chất sau :

- a) C_6H_5-ONa b) $NaHCO_3$ c) $H_2(xt\ Ni, t^0)$
 d) Br_2 trong CCl_4 e) P_2O_5

6. Hoàn thành các sơ đồ phản ứng sau (các chữ cái chỉ sản phẩm hữu cơ chính) :



7. Hãy nhận biết các chất trong các nhóm sau :

- a) Etanol, fomalin, axeton, axit axetic
 b) Phenol, *p*-nitrobenzandehit, axit benzoic.

8. Để trung hoà 40,0 ml giấm cần dùng 25,0 ml dung dịch NaOH 1,00 M. Coi khối lượng riêng của giấm không khác khối lượng riêng của nước. Hãy tính nồng độ % của axit axetic trong mẫu giấm nói trên.

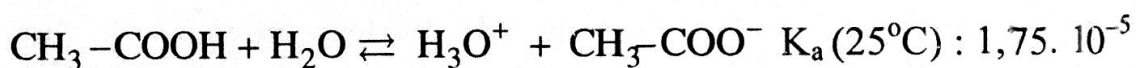
9*. Thêm nước vào 10,0ml axit axetic băng (axit 100%, $D = 1,05g/cm^3$) đến thể tích 1,75lít ở 25^0C rồi dùng máy đo thì thấy $pH = 2,9$.

- a) Tính nồng độ mol của dung dịch thu được.
 b) Tính độ điện li của axit axetic trong dung dịch nói trên.
 c) Tính gần đúng hằng số cân bằng của dung dịch axit axetic ở 25^0C .

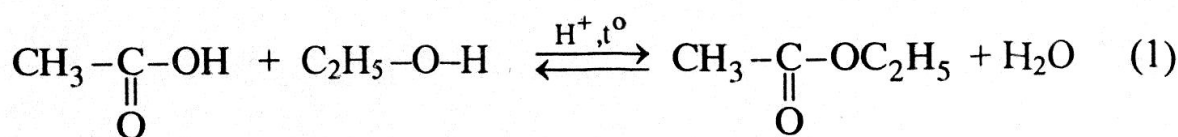
II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. a) Axit axetic có đầy đủ tính chất của một axit.

Axit axetic điện li không hoàn toàn trong nước theo cân bằng :



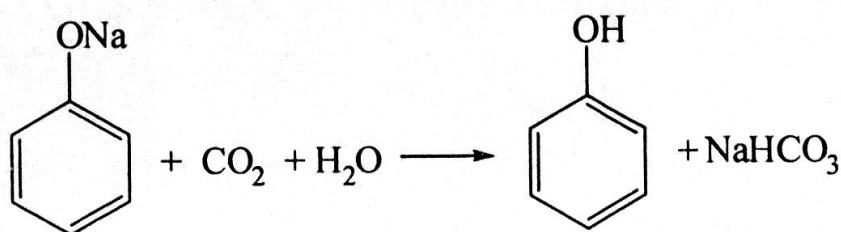
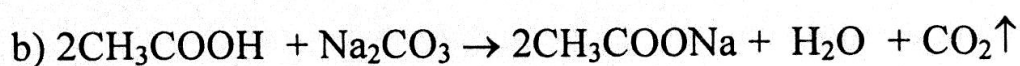
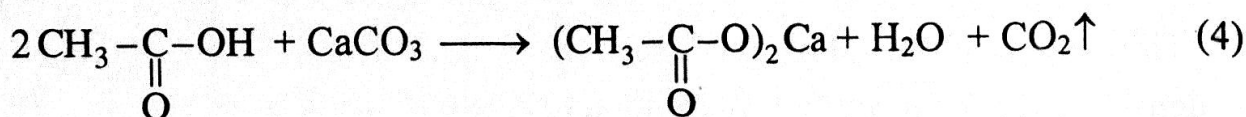
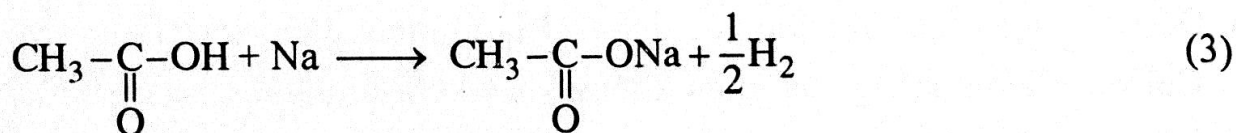
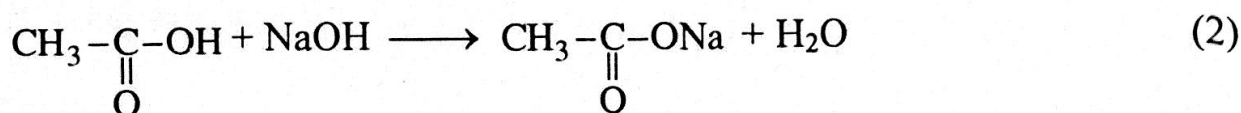
Phản ứng của axit axetic với etanol xúc tác axit là phản ứng thuận nghịch



axit axetic

etanol

etyl axetat

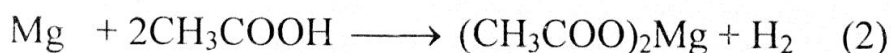
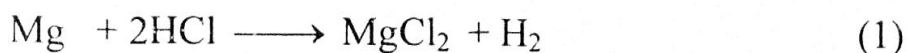


2. a) Đ; b) S; c) Đ; d) S.

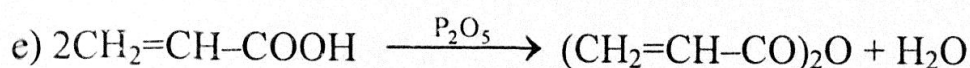
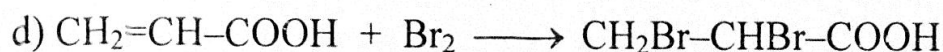
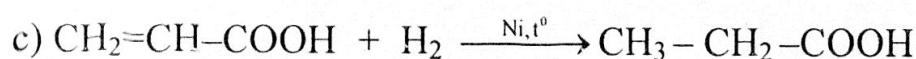
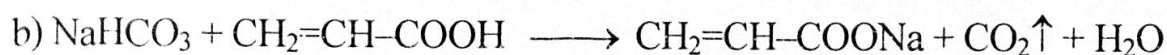
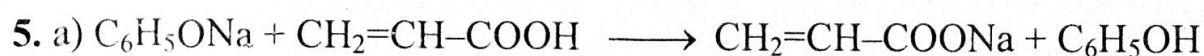
3. a) $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH} < \text{Cl}_3\text{CCOOH}$.

b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{COOH}$.

4. Giải thích : HCl phân li hoàn toàn nên nồng độ $[H^+]$ lớn, tốc độ phản ứng lớn, H_2 thoát ra nhanh hơn; CH_3COOH phân li không hoàn toàn ($K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$) nồng độ $[H^+]$ nhỏ, tốc độ phản ứng chậm hơn, sau một phút lượng H_2 sinh ra ít hơn.

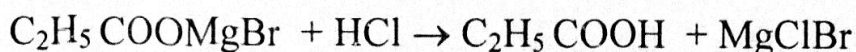
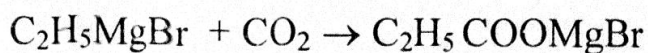
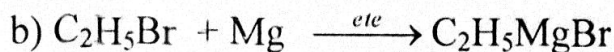
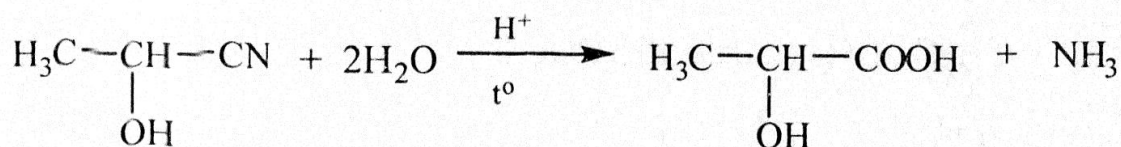
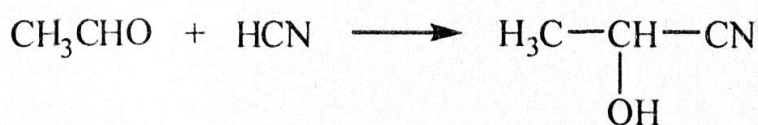


Sau 10 phút lượng H_2 sinh ra ở hai bình A và B là như nhau vì lượng Mg như nhau và số mol 2 axit như nhau nên Mg dư hoặc axit dư đều cho số mol H_2 như nhau, do đó thể tích hai quả bóng bằng nhau.

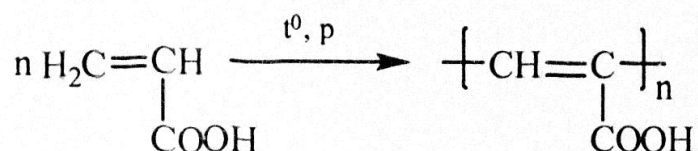


anhidric acrylic

6. a)



c)



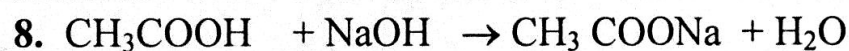
7. Nhận biết

a)

	C ₂ H ₅ OH	HCHO	CH ₃ COCH ₃	CH ₃ COOH
Quỳ tím				Hoá đỏ
Na	H ₂ ↑			
AgNO ₃ /NH ₃		Ag↓	Còn lại	

b)

	C ₆ H ₅ OH	p-O ₂ NC ₆ H ₄ CHO	C ₆ H ₅ COOH
Quỳ tím			Hoá đỏ
AgNO ₃ /NH ₃	Còn lại	Ag↓	



0,025mol 0,025mol

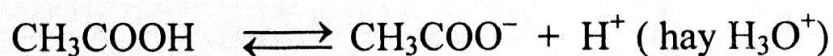
$$\text{C\%}(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{0,025 \times 60}{40,0 \times 1} 100\% = 3,75\%$$

9. a) Khối lượng CH₃COOH nguyên chất $1,05 \cdot 10 = 10,5(\text{g})$

$$\Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10,5 : 60 = 0,175 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Nồng độ mol của dung dịch thu được là : } \frac{0,175}{1,75} = 0,1 (\text{M})$$

b) Độ điện li α của dung dịch axit trên là :



Ban đầu	0,1	0	0
Phân li	0,1 α	0,1 α	0,1 α
Cân bằng	0,1(1- α)	0,1 α	0,1 α

$$\text{pH} = 2,9 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,9} = 0,126 \cdot 10^{-2}$$

$$0,1\alpha = 0,126 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \alpha = 0,126 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{c) } K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{0,1\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K_a \approx 1,58 \cdot 10^{-5}$$

BÀI 62. LUYỆN TẬP AXIT CACBOXYLIC

I. ĐỀ BÀI

1. Hãy điền các từ ngữ thích hợp vào các chỗ trống trong đoạn viết về cấu trúc nhóm cacboxyl sau đây :

"Nhóm cacboxyl được hợp bởi..(1)..và ..(2)..Do mật độ electron dịch chuyển từ nhóm ..(3).. về, nên nhóm ..(4).. ở axit cacboxylic kém hoạt động hơn nhóm ..(5).. ở ... anđehit và ..(6).., còn nguyên tử H ở nhóm ..(7).. axit thì ... linh động hơn ở nhóm OH ..(8).. và ở nhóm ..(9) ..phenol".

A : ankol ;

B : OH ;

C : nhóm hiđroxyl ;

D : nhóm cacboxyl ;

E : C=O ;

G : xeton .

(Chú ý : mỗi cụm từ có thể dùng nhiều lần)

2. Hãy so sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước của anđehit và axit tương ứng. Giải thích nguyên nhân dẫn tới sự khác nhau giữa chúng.
3. a) Hãy nêu những phản ứng ở nhóm chức của axit cacboxylic, cho thí dụ minh họa.
- b) Hãy nêu các phản ứng ở gốc hiđrocacbon của axit cacboxylic, cho thí dụ minh họa.
4. Hãy nêu phương pháp chung điều chế axit cacboxylic.
- Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng điều chế axit axetic trong công nghiệp đi từ metanol, từ etilen và từ axetilen. Hiện nay người ta sử dụng phương pháp nào là chính, vì sao?
5. Vì sao axit axetic được sản xuất nhiều hơn so với các axit hữu cơ khác?
6. Hãy phân biệt các chất trong các nhóm sau :
- a) Etyl axetat, fomalin, axit axetic và etanol.
- b) Các dung dịch : axetanđehit, glixerol, axit acrylic và axit axetic.

7. Cho nước brom vào hỗn hợp gồm phenol và axit axetic, đến khi ngừng mất màu nước brom thì lọc và thu được 33,1 g kết tủa trắng. Để trung hoà phần nước lọc, cần dùng hết 248,0 ml dung dịch NaOH 10% ($d=1,11\text{g/cm}^3$). Xác định thành phần phần trăm hỗn hợp ban đầu.
- 8*. Kết quả phân tích nguyên tố cho thấy hợp chất A chứa 55,81% C, 7,01% H còn lại oxi ; A là chất lỏng rất ít tan trong nước, không có vị chua, không làm mất màu nước brom. 1,72g A phản ứng vừa đủ với 20,0 ml dung dịch NaOH 1,0 M và tạo thành một hợp chất duy nhất B có công thức phân tử $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_3\text{Na}$. Khi đun nóng với dung dịch axit vô cơ, từ B lại tạo thành A.
- Xác định công thức phân tử của A.
 - Từ công thức phân tử và tính chất của A, cho biết A thuộc loại hợp chất nào.
 - Viết công thức cấu tạo của A, B và các phương trình hoá học đã nêu.
- 9*. Tổng hợp isoamyl axetat (để làm “dầu chuối”) gồm 3 giai đoạn sau :
- A :** Cho 60,0 ml axit axetic băng (axit 100%, $D = 1,05\text{g/cm}^3$), 108,6 ml 3-metylbutan-1-ol (ancol isoamylic, $D=0,81\text{g/cm}^3$, nhiệt độ sôi xem bảng 8.3) và 1,0 ml H_2SO_4 vào bình có lắp máy khuấy, ống sinh hàn (xem hình vẽ ở đầu chương) rồi đun sôi trong vòng 8 giờ.
- B :** Sau khi để nguội, lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước, rồi lắc với dung dịch Na_2CO_3 , chiết bỏ lớp dung dịch nước, lại lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước.
- C :** Chung cất lấy sản phẩm ở $142\text{--}143^\circ\text{C}$ thu được 60,0 ml isoamyl axetat. Isoamyl axetat là chất lỏng $D = 0,87\text{g/cm}^3$, sôi ở $142,5^\circ\text{C}$, có mùi thơm như mùi chuối chín (mùi dầu chuối).
- Dùng hình vẽ để mô tả 3 giai đoạn A, B, C (xem hình 4.1, 4.2).
 - Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra ở giai đoạn A và B.
 - Tính hiệu suất của phản ứng.

II. HƯỚNG DẪN GIẢI

1. Nhóm cacboxyl được hợp bởi nhóm cacbonyl và nhóm hidroxy. Do mật độ electron dịch chuyển từ nhóm OH về, nên nhóm C=O ở axit cacboxylic kém hoạt động hơn nhóm cacbonyl ở anđehit và xeton, còn nguyên tử H ở nhóm hidroxy axit thì linh động hơn ở nhóm OH ancol và ở nhóm OH phenol”.

2. So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi và độ tan trong nước của anđehit và axit tương ứng.

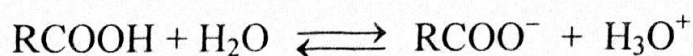
	t_{nc}	t_s	độ tan trong nước
HCHO	$< -15^{\circ}\text{C}$	-19°C	Tan tốt
HCOOH	$8,4^{\circ}\text{C}$	$100,7^{\circ}\text{C}$	Tan vô hạn
CH ₃ CHO	-123°C	21°C	Tan tốt
CH ₃ COOH	$16,6^{\circ}\text{C}$	$118,1^{\circ}\text{C}$	Tan vô hạn

Giải thích

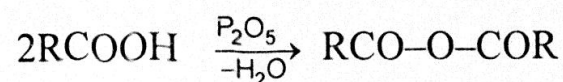
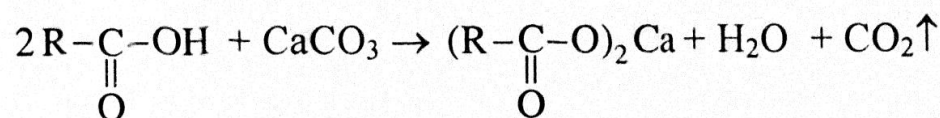
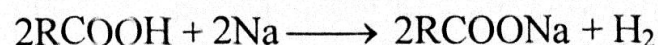
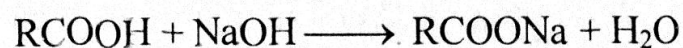
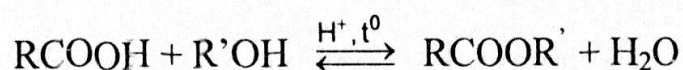
Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của axit cacboxylic cao hơn so với anđehit do axit tạo được liên kết hidro liên phân tử còn anđehit thì không.

Độ tan trong nước của axit cacboxylic cao hơn so với anđehit tương ứng do khả năng tạo liên kết hidro với các phân tử nước của axit cacboxylic cao hơn anđehit.

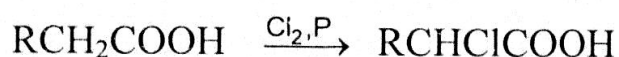
3. a) Những phản ứng ở nhóm chức của axit cacboxylic



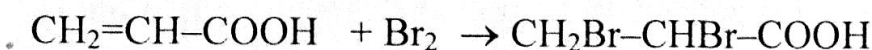
Có các phản ứng đặc trưng của một axit (axit yếu).



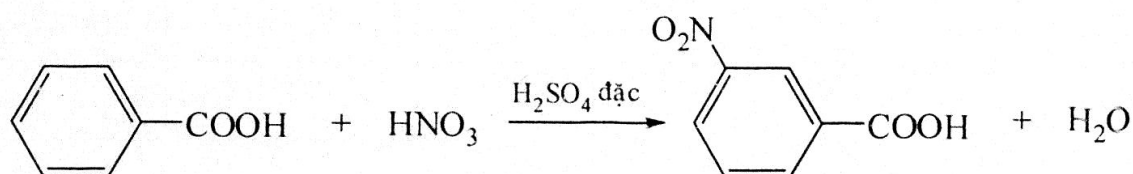
b) Các phản ứng ở gốc hiđrocacbon của axit cacboxylic



Gốc hiđrocacbon không no có thể tham gia phản ứng cộng, thí dụ :



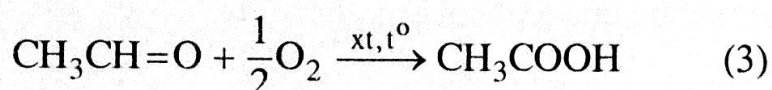
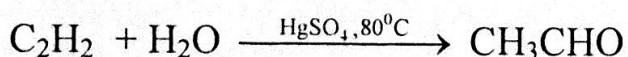
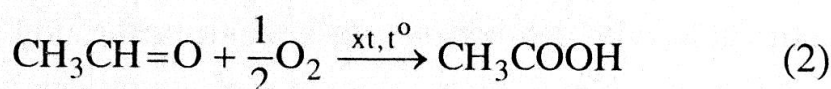
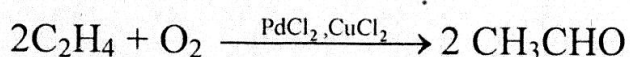
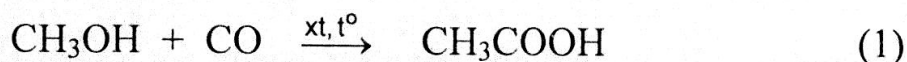
Phản ứng thế ở gốc thơm : Nhóm cacboxyl ở vòng benzen định hướng cho phản ứng thế tiếp theo vào vị trí *meta* và làm cho phản ứng khó khăn hơn so với thế vào benzen :



4. Phương pháp chung điều chế axit cacboxylic :



Điều chế axit axetic trong công nghiệp đi từ metanol, từ etilen và từ axetilen :



Hiện nay người ta sử dụng phương pháp (1) là chính, vì CH_3OH và CO là những nguyên liệu rẻ tiền hơn cả.

5. Axit axetic được sản xuất nhiều hơn các axit hữu cơ khác vì những ứng dụng to lớn của axit này. Axit axetic được dùng để điều chế những chất có ứng dụng quan trọng như : axit cloaxetic (dùng tổng hợp chất diệt cỏ 2,4-D ; 2,4,5-T...), muối axetat của nhôm, crom, sắt (dùng làm chất cầm màu khi nhuộm vải, sợi), một số este (làm dược liệu, hương liệu, dung môi,...), xenlulozơ axetat (chế tơ axetat)...

6. Nhận biết các chất trong các nhóm sau :

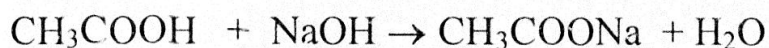
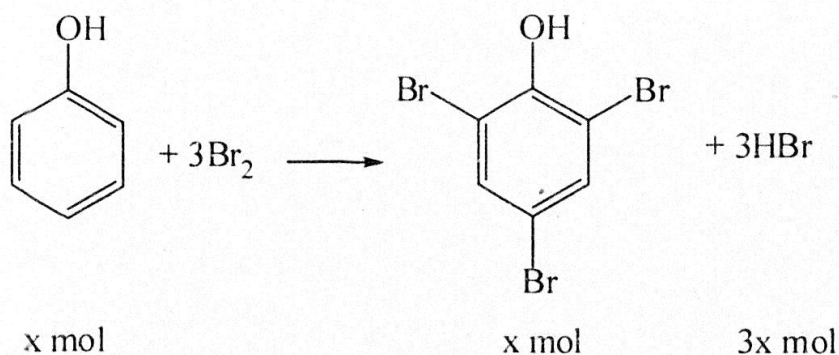
a)

	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	HCHO	CH_3COOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
Quỳ tím			Màu đỏ	
$\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$		$\text{Ag}\downarrow$		
Na				$\text{H}_2\uparrow$

b)

	CH_3CHO	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$	CH_3COOH	$\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$
Quỳ tím			Màu đỏ	Màu đỏ
Nước Br_2				Mất màu
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Đun có kết tủa đỏ gạch	Dung dịch xanh thẫm		

7.



$$n_{\text{NaOH}} = \frac{248 \times 1,11}{40 \times 100} \times 10 = 0,69 (\text{mol}) \quad x = \frac{33,1}{331} = 0,1 (\text{mol})$$

$$3x + y = 0,69 \Rightarrow y = 0,39 (\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = 94 \times 0,1 = 9,4 (\text{g});$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \times 0,39 = 23,4 (\text{g}); \text{Khối lượng hỗn hợp} = 23,4 + 9,4 = 32,8 (\text{g})$$

$$\% m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}} = \frac{9,4}{32,8} 100\% = 28,66\%; \quad \% m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{23,4}{32,8} 100\% = 71,34\%.$$

8*. A : 55,81%; 7,01%H $\rightarrow$ %O = 37,18%

Gọi A là $C_xH_yO_z$

$$x : y : z = \frac{55,81}{12} : \frac{7,01}{1} : \frac{37,18}{16}$$

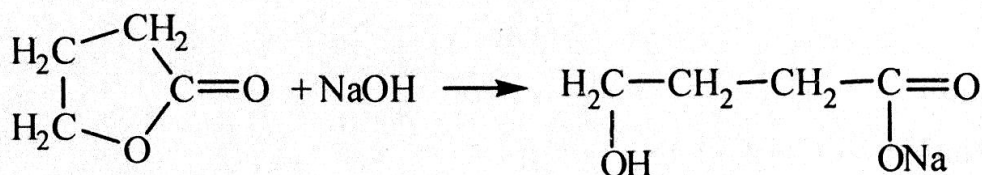
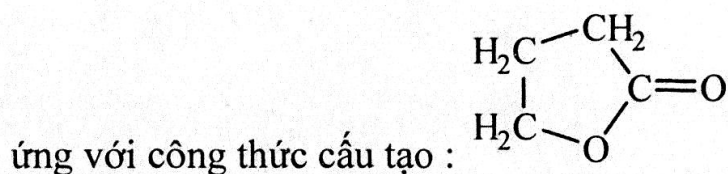
$$x : y : z = 4,65 : 7,01 : 2,32 = 2 : 3 : 1 \Rightarrow A \text{ có công thức } (C_2H_3O)_n.$$

Vì A + NaOH cho hợp chất duy nhất B có công thức $C_4H_7O_3Na$; B + axit vô cơ cho trở lại A; A không có vị chua, không làm mất màu nước brom. Suy ra A là este nội.

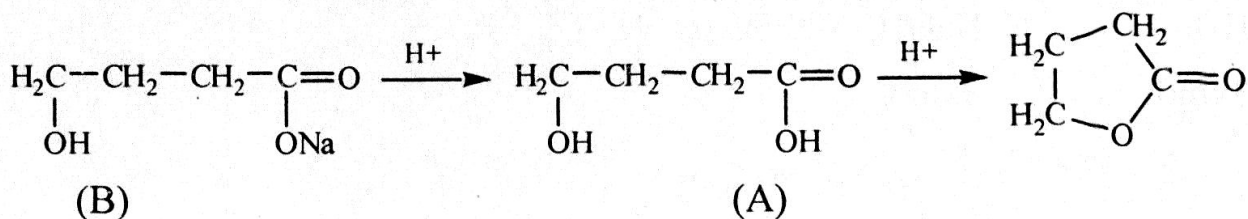
$$\text{Số mol NaOH bằng số mol A} \rightarrow n_A = \frac{20 \times 1}{1000} = 0,02 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow M_A = 1,72 : 0,02 = 86 \text{ (g/mol)}$$

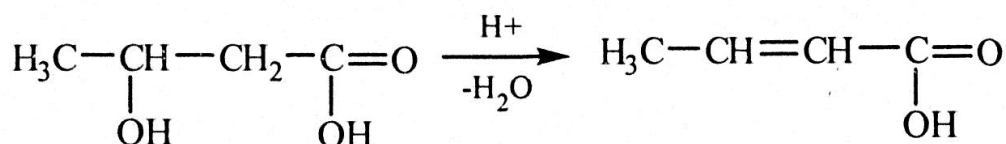
$$(24 + 3 + 16)n = 86 \Rightarrow C_4H_6O_2$$



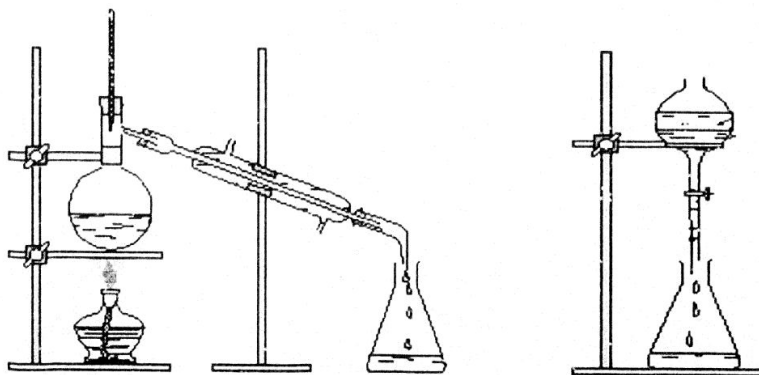
Khi đun với axit vô cơ :



Nếu nhóm -OH ở vị trí 2 hoặc 3 thì khi đun với axit vô cơ axit vô cơ sẽ tạo ra axit không no :



9*. a)



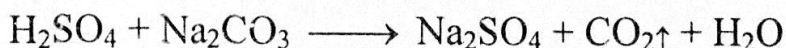
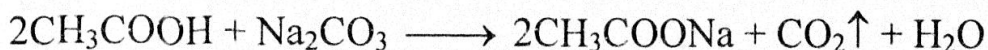
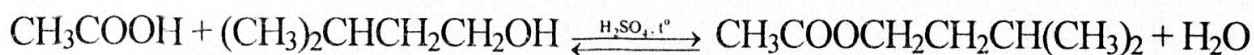
Cho axit axetic, ancol isoamylic, axit sunfuric vào bình cầu rồi đun sôi trong 8 giờ. Sản phẩm thu được ở bình tam giác.

Để nguội, lắc hỗn hợp thu được với nước, chiết bỏ lớp nước bằng phễu chiết để loại bỏ phần lớn axit axetic và H_2SO_4 còn lại.

Lắc hỗn hợp thu được với dung dịch Na_2CO_3 , lại chiết bỏ lớp nước để loại nốt axit còn lại. Lại lắc hỗn hợp thu được với nước lần nữa, chiết bỏ lớp nước để rửa vết Na_2CO_3 còn lại.

Chưng cất lấy sản phẩm ở $142\text{--}143^\circ\text{C}$ thu được isoamyl axetat.

b)



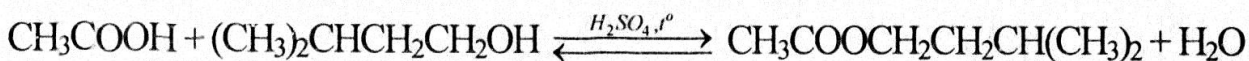
c) Khối lượng axit axetic ban đầu : $60.1,05 = 63(\text{g})$

Khối lượng ancol isoamylic ban đầu : $108,6 \cdot 0,81 = 88(\text{g})$

Khối lượng este isoamyl axetat thu được : $60.0,87 = 52(\text{g})$

$$M_{(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}} = 88(\text{g})$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2} = 130(\text{g})$$



60g

88g

130g

Ta thấy lượng axit axetic dư. Nếu ancol isoamylic phản ứng hết thì phải thu được 130g este isoamyl axetat, nhưng thực tế chỉ thu được 52g.

$$\Rightarrow \text{hiệu suất của phản ứng là : } \frac{52}{130} \times 100\% = 40\%.$$

MỤC LỤC

Lời nói đầu:	3
Chương I: Sự điện li	4
Bài 1: Sự điện li	8
Bài 2: Phân loại các chất điện li	11
Bài 3: Axit, bazơ và muối	14
Bài 4: Sự điện li của nước, pH, chất chỉ thị axit – bazơ	21
Bài 5: Luyện tập axit, bazơ và muối	25
Bài 6: Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li	30
Bài 7: Luyện tập phản ứng trao đổi ion trong dung dịch các chất điện li	36
Chương II: Nhóm Nito	41
Bài 9: Khái quát về nhóm nito	49
Bài 10: Nito	52
Bài 11: Amoniac và muối amoni	55
Bài 12: Axit nitric và muối nitrat	60
Bài 13: Luyện tập tính chất của nito và hợp chất của nito	66
Bài 14: Photpho	71
Bài 15: Axit photphoric và muối photphat	74
Bài 16: Phân bón hóa học	77
Bài 17: Luyện tập tính chất của nito, photpho và các hợp chất của chúng	80
Chương III: Nhóm cacbon	83
Bài 19: Khái quát về nhóm cacbon	86
Bài 20: Cacbon	88
Bài 21: Hợp chất của cacbon	91
Bài 22: Silic và hợp chất của silic	94
Bài 23: Công nghiệp silicat	96
Bài 24: Luyện tập tính chất của cacbon, silic và các hợp chất của chúng	99
Chương IV: Đại cương về hóa học hữu cơ	104
Bài 25: Hóa học hữu cơ hợp chất hữu cơ	111
Bài 26: Phân loại và gọi tên hợp chất hữu cơ	114
Bài 27: Phân tích nguyên tố	118
Bài 28: Công thức phân tử hợp chất hữu cơ	121
Bài 29: Luyện tập chất hữu cơ công thức phân tử	125
Bài 30: Cấu trúc phân tử hợp chất hữu cơ	129

Bài 31: Phản ứng hữu cơ	136
Bài 32: Luyện tập hợp chất hữu cơ, công thức phân tử và công thức cấu tạo	139
Chương V: Hidrocacbon no	144
Bài 33: Ankan, đồng đẳng, đồng phân và danh pháp	149
Bài 34: Ankan cấu trúc phân tử và tính chất vật lí	152
Bài 35: Ankan, tính chất hóa học, điều chế và ứng dụng	157
Bài 36: Xicloankan	160
Bài 37: Luyện tập ankan và xicloankan	164
Chương VI: Hidrocacbon không no	172
Bài 39: Anken: Danh pháp, cấu trúc, đồng phân	179
Bài 40: Anken: Tính chất, điều chế và ứng dụng	183
Bài 41: Ankadien	190
Bài 42: Khái niệm về tecpen	196
Bài 43: Ankin	200
Bài 44: Luyện tập hidrocacbon không no	206
Chương VII: Hidrocacbon thơm	215
Bài 46: Benzen và Ankybenzen	220
Bài 47: Stiren và Naphtalen	227
Bài 48: Nguồn hidrocacbon thiên nhiên	231
Bài 49: Luyện tập so sánh đặc điểm cấu trúc và tính chất của hidrocacbon thơm với hidrocacbon no và không no	238
Chương VIII: Dẫn xuất halogen, ancol – phenol	245
Bài 51: Dẫn xuất halogen của hidrocacbon	252
Bài 52: Luyện tập dẫn xuất halogen	258
Bài 53: Ancol: Cấu tạo, danh pháp, tính chất vật lí	264
Bài 54: Ancol: Tính chất hóa học, điều chế, ứng dụng	268
Bài 55: Phenol	275
Bài 56: Luyện tập ancol, phenol	280
Chương IX: Andehit – Xeton – Axit cacboxylic	286
Bài 58: Andehit và Xeton	291
Bài 59: Luyện tập Andehit và Xeton	297
Bài 60: Axit cacbonxylic cấu trúc, danh pháp và tính chất vật lí	306
Bài 61: Axit cacbonxylic tính chất hóa học, điều chế và ứng dụng	310
Bài 62: Luyện tập axit cacbonxylic	315

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Giám đốc : PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập : NGUYỄN BÁ THÀNH

Tổ chức bản thảo và Chịu trách nhiệm nội dung :

Trung tâm Nghiên cứu và Sản xuất học liệu - Trường ĐHSP Hà Nội

Biên tập nội dung :

QUỐC THẮNG

Kỹ thuật vi tính :

PHẠM NGỌC BA - LÊ PHẠM THÀNH

Trình bày bìa :

THANH TÙNG

**TÓM TẮT LÝ THUYẾT VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI
BÀI TẬP HÓA HỌC LỚP 11 (BAN NÂNG CAO)**

Mã số : 1L-212 ĐH2007

In 2000 cuốn, khổ 16×24 cm tại Xưởng in - Trung tâm Nghiên cứu
và sản xuất Học liệu - Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Số xuất bản : 651-2007/CXB/23-98/ĐHQGHN ngày 17/8/2007

Quyết định xuất bản số : 474 LK/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2007.